

## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

**PROYECTO de EJECUCION**

**CIMENTACION Y ESTRUCTURA**

**MEMORIA Y PLANOS 220-264**

**Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza**  
**Servicio de Conservación y Arquitectura**  
 Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
 REV A  
 DE: ALC  
 RE: EAR  
 CD: 60.60.5  
 JULIO 2016



18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1  
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

PROYECTO DE EJECUCION  
ANEJO DE CIMENTACION Y ESTRUCTURA  
MEMORIA

## **INDICE DE DOCUMENTOS**

1. MEMORIA
2. PLANOS



**18136** Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION**  
**ANEJO CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA**

## **1. MEMORIA**

## INDICE

<b>1</b>	<b>DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....</b>	<b>1</b>
1.1	JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA .....	1
1.2	METODO DE CALCULO .....	4
1.2.1	Coeficientes de seguridad estructural .....	5
1.2.2	Coeficientes de simultaneidad .....	8
1.2.3	Aptitud al servicio .....	9
1.3	CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR .....	10
1.4	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CALCULO .....	12
1.4.1	Acciones Permanentes .....	12
1.4.2	Acciones Variables .....	13
1.4.3	Acciones accidentales .....	14
<b>2</b>	<b>ESTUDIO GEOTECNICO .....</b>	<b>15</b>

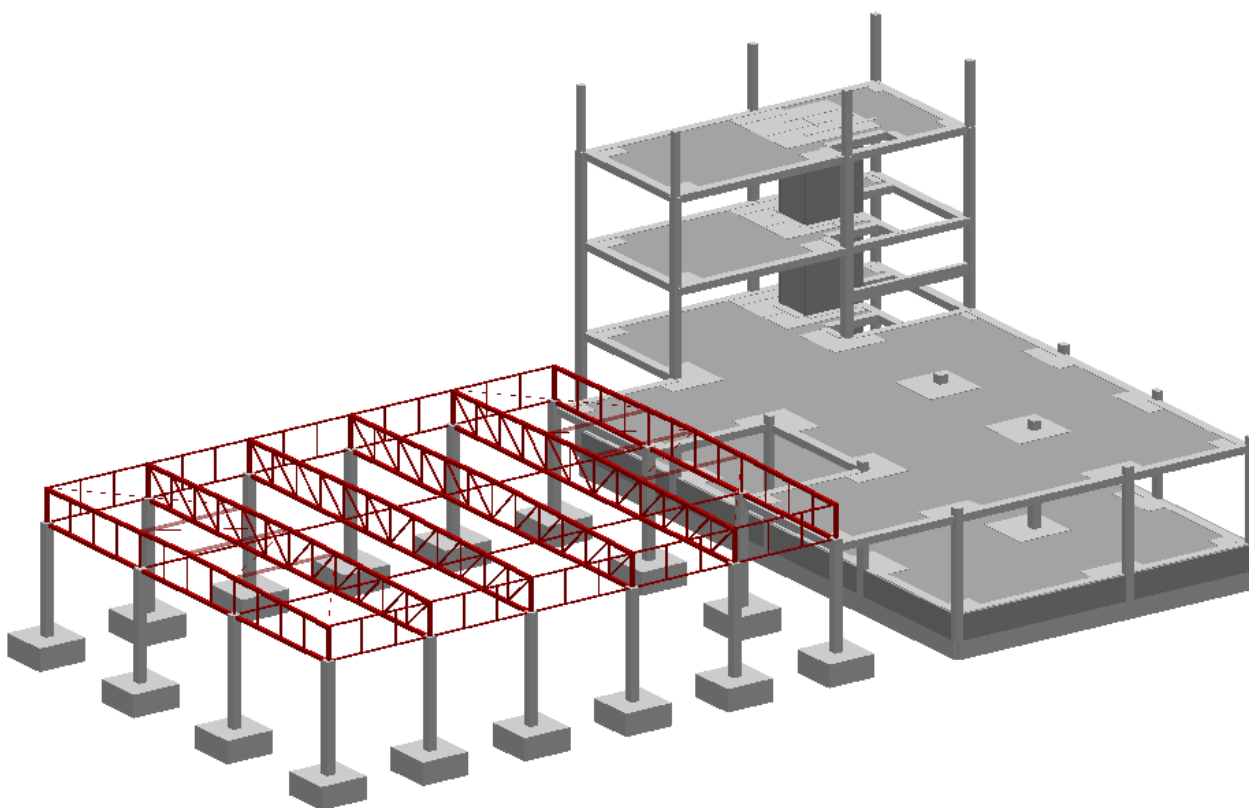


## 1 DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### 1.1 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

Estructuralmente se trata de un edificio que cuenta con dos zonas claramente diferenciadas. La primera de ellas es de carácter industrial y cuenta con una planta baja más cubierta. La segunda es de carácter administrativo y cuenta con planta baja y cubierta, exceptuando una pequeña zona donde el edificio cuenta con planta baja más dos y cubierta.

El edificio industrial:



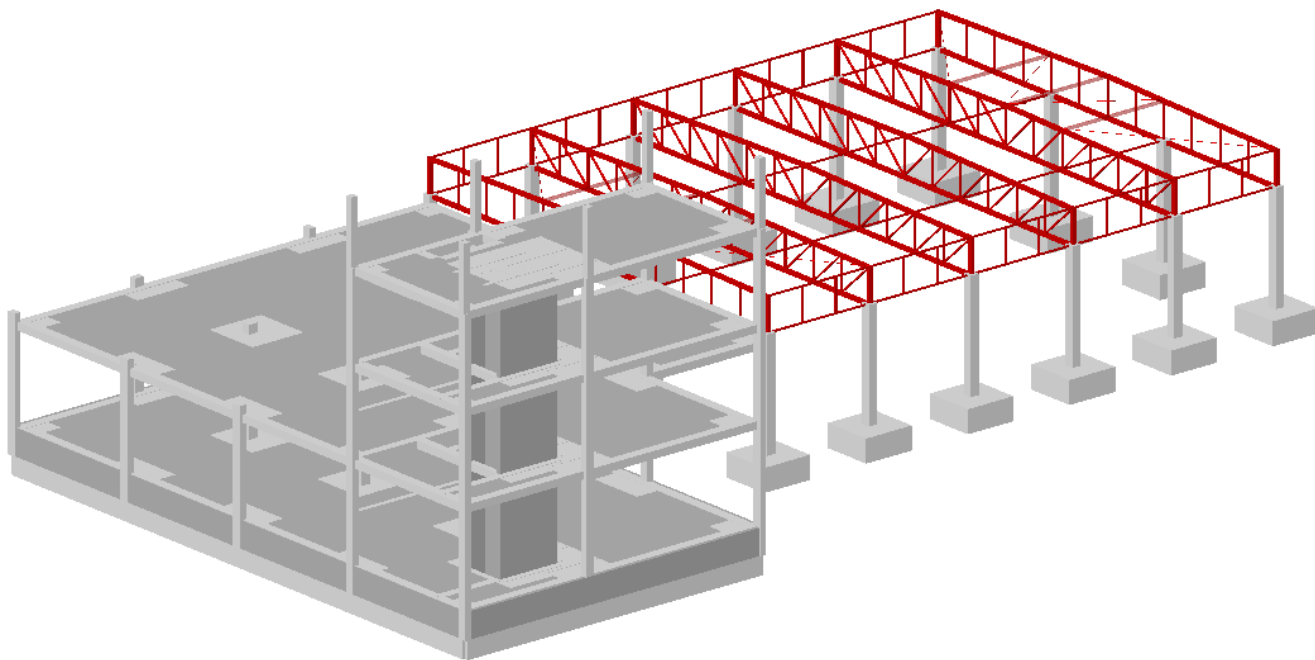
Este tipo de edificio se resuelve mediante una estructura de pilares de hormigón armado HA-25 sobre los cuales apoya la estructura metálica de acero S-275-JR encargada de sustentar la cubierta tipo deck.

El forjado que sustenta la cubierta deck está formado por celosías en las alineaciones interiores y por vigas vierendel en los hastiales. Ambos elementos están formados por perfiles tubulares cuadrados 160.5 (cordones superiores e inferiores) y 70.4 (montantes y diagonales) y para evitar su vuelco, están atados entre sí mediante vigas secundarias tipo vierendel formadas por perfiles tubulares cuadrados 70.4. Las correas de cubierta que apoyan sobre las cerchas están formadas por perfiles IPE 140.

Los pilares de sección cuadrada 40 x 40 cm son los encargados de soportar el forjado metálico que sustenta la cubierta y transmiten los esfuerzos desde éste a la cimentación.

La cimentación es de tipo superficial y está formada por zapatas aisladas de 1 m de espesor y hormigón HA-25, arriostradas entre sí mediante vigas riostras. Todos los elementos de cimentación transmiten al terreno una tensión máxima de  $2 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_{\text{adm}}$ .

El edificio administrativo:



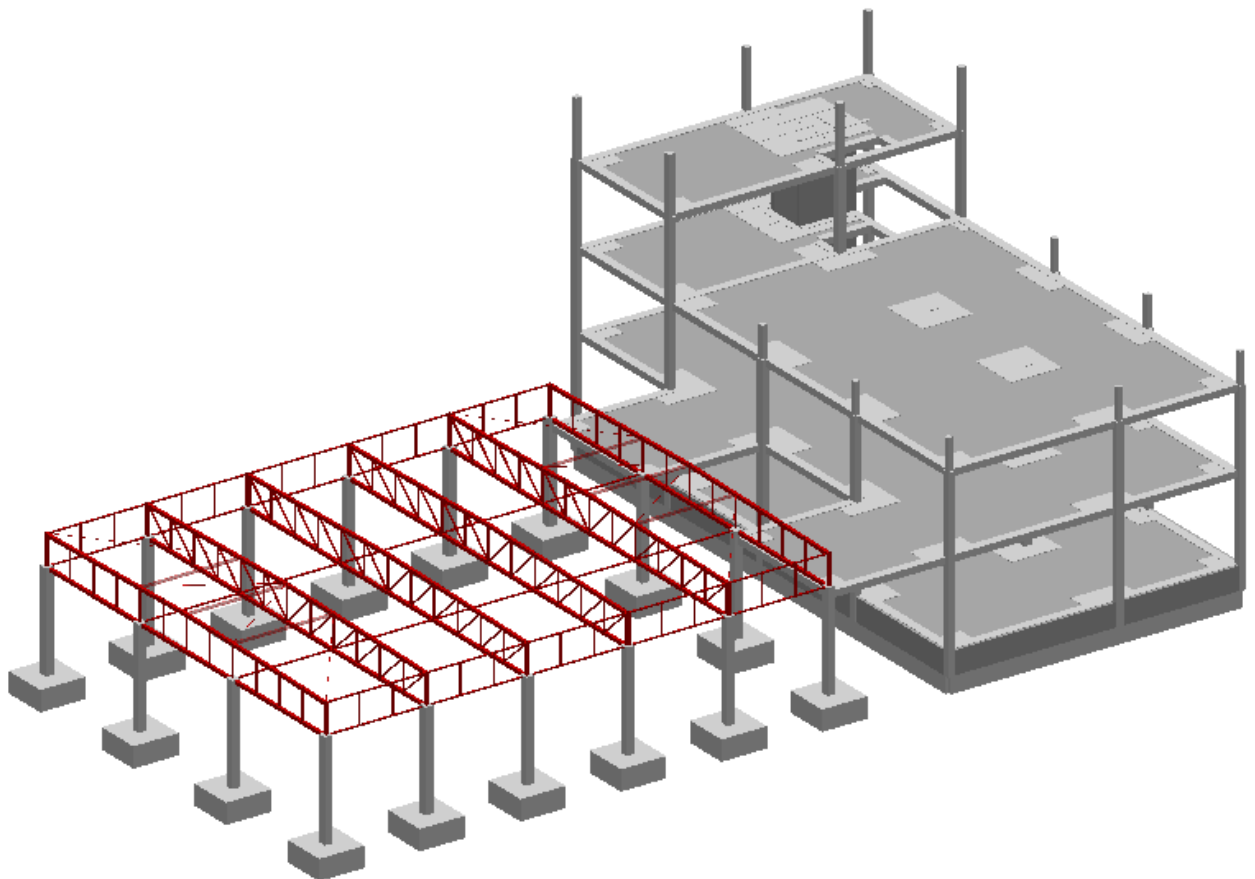
Este tipo de edificio se resuelve mediante una estructura de pilares de hormigón armado HA-25 sobre los cuales apoyan los forjados reticulares de hormigón HA-25. En la cimentación, los pilares perimetrales del edificio quedan embebidos en los muros de hormigón HA-25 encargados de contener el empuje de las tierras. La cubierta de este edificio es de tipo “cubierta invertida”.

Se trata de una estructura de carácter intraslacional, consecuencia de la rigidez aportada por las pantallas verticales de 20 cm de espesor y la indeformabilidad horizontal de los forjados. Los nudos entre barras son rígidos y los forjados son bidireccionales formados por losas nervadas aligeradas de 25+8 cm de espesor. Los forjados reticulares apoyan sobre los pilares mediante ábacos para evitar el fallo por punzonamiento y están reforzados mediante zunchos en todo el perímetro de cada planta y en los bordes de los huecos.

Los pilares, de secciones 30x40 y 40x40, soportan los diferentes forjados y transmiten los esfuerzos desde éstos a la cimentación, sobre la que también apoyan los muros de forjado sanitario de 30 cm de espesor, encargados de contener el empuje de las tierras y de soportar el contorno del forjado de planta baja.

La transmisión de esfuerzos de la estructura del edificio al terreno se realiza mediante cimentación superficial de hormigón armado HA-25. Se trata de zapatas corridas bajo los muros de forjado sanitario y zapatas aisladas bajo los pilares interiores. Todas ellas son de 80 cm de espesor, hormigón HA-25, están arriostradas entre sí mediante vigas riostras y transmiten al terreno una tensión máxima de  $2 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_{adm}$ .

Nótese el hecho de que el edificio ha sido diseñado con la capacidad portante suficiente para construir a futuro un nivel de forjado reticular adicional en la zona que, en la actualidad, sólo dispondrá de planta baja más cubierta.



## 1.2 METODO DE CALCULO

El cálculo y dimensionado de la estructura y cimentación se ha realizado mediante la aplicación de la siguiente normativa:

➤ Acciones:	CTE SE-AE
➤ Sismo:	NCSE-02
➤ Estructuras Acero:	CTE SE-A
➤ Estructuras Hormigón:	EHE-08
➤ Cimentación y Muros:	CTE SE-C

Dicho cálculo, consta de varias fases. En primer lugar, se define la geometría de la estructura mediante un modelo de barras. Sobre este modelo se aplican las condiciones de contorno, que son las cargas derivadas de las acciones que actúan sobre el edificio y las restricciones de desplazamientos y giros en determinados nudos (por ejemplo en los apoyos). Posteriormente se definen las secciones de hormigón o acero que corresponden a cada barra. A continuación se deduce la matriz de rigidez global [K] (obtenida del ensamblaje de las matrices de rigidez elementales de cada barra) que define el comportamiento del modelo de barras. También se deduce el vector {f} que define las fuerzas nodales (obtenidas de las cargas que actúan sobre cada una de las barras del modelo). Tras esto, se resuelve el sistema de ecuaciones siguiente:

$$\{f\}=[K]\cdot\{x\}$$

De donde se obtienen los desplazamientos y giros que aparecen en los nudos de la estructura. Y conocido este dato, se resuelve el siguiente sistema:

$$\{R\}=[K]\cdot\{x\}-\{f\}$$

De donde se obtienen las reacciones en los apoyos de la estructura. A continuación, empleando las ecuaciones de la elasticidad y resistencia de materiales aplicadas a barras y basadas en las hipótesis de Euler-Bernoulli-Navier, se obtienen por integración directa las solicitaciones a las que está sometida cada una de las barras del modelo y la deformada de éstas.

Por un lado, esa deformada nos permite conocer si la sección propuesta para cada barra cumple con los requerimientos del Estado Límite de Servicio (que limita las deformaciones, vibraciones, fisuración en el caso del hormigón que pueden aparecer en una barra). Por otro lado, las solicitaciones de la barra nos permiten calcular las tensiones de trabajo de las secciones y compararlas con las admisibles por los materiales empleados (hormigón y/o acero). Dichas tensiones, significativamente en el caso de pilares, se ven incrementadas por la aplicación de factores correctores que tienen en cuenta los efectos de segundo orden que afectan a las piezas en la realidad (excentricidades en la aplicación del axil, desplomes en el pilar, empujes horizontales actuando conjuntamente con un axil...) y que, penalizan la sección empleada

para la barra. Los valores de las tensiones de trabajo obtenidos nos permiten conocer si cada barra cumple con los requerimientos del Estado Límite Ultimo (que limita las citadas tensiones a valores que eviten el colapso de la estructura debido a la ruptura de la barra).

Con los valores de las reacciones obtenidos del cálculo matricial de la estructura, se calcula la cimentación del edificio, para que cumpla con los requerimientos de los ELU y ELS.

El cálculo de los muros resistentes se realiza mediante la aplicación del método de los elementos finitos. El programa utiliza para el mallado del modelo elementos lámina isoparamétricos cuadriláteros de 4 nodos, es decir, de primer orden. Cada nodo posee cinco grados de libertad ( $u$ ,  $v$ ,  $w$ ,  $f_x$  y  $f_y$ ), siendo los 3 primeros de tensión plana y los 2 siguientes de flexión de placa. Como resultado del cálculo se obtienen las solicitaciones que aparecen en la superficie de los muros resistentes (con respecto a dos ejes ortogonales) con las que posteriormente se calcula el armado necesario para cumplir con los estados límite último y de servicio en toda la superficie del muro.

### 1.2.1 Coeficientes de seguridad estructural

En el cálculo de la estructura del edificio, la seguridad estructural se ha tenido en cuenta en los cálculos de dos formas. Por un lado, mayorando las acciones que actúan sobre los elementos estructurales y por otro, minorando la capacidad resistente de los materiales empleados. Los coeficientes de mayoración y de minoración empleados corresponden a:

En estructura metálica y de hormigón “in situ”:

	NIVEL DE CONTROL
Ejecución de la obra	Normal
Calidad de los materiales	Normal

Coeficientes de mayoración de las acciones. Éstos se han empleado para verificar que el valor de la tensión máxima con la que trabajan los diferentes elementos estructurales, al ser sometidos a las diferentes combinaciones de acciones mayoradas, no supera el valor de la resistencia última minorada de los materiales con los que será construido el edificio (para comprobación del E.L.U.):

TIPO DE ACCIONES	HIPOTESIS	ACERO	HORMIGON	HOR. PREF.
PERMANENTES				
Peso propio	0	1.35	1.35	-

Acciones del terreno	0	1.35	1.35	-
VARIABLES				
Sobrecarga de uso	1 y 2	1.50	1.50	-
Acción del viento	3 y 4	1.50	1.50	-
Sobrecarga de nieve	22	1.50	1.50	-
ACCIDENTALES				
Acción sísmica	5	1.00	1.00	-
Incendio	23	1.00	1.00	-

Coefficientes de minoración de la resistencia de los materiales. Éstos se han empleado para obtener el valor de la resistencia última minorada de los materiales que se emplearán en la construcción de los elementos estructurales (para comprobación del E.L.U.):

SITUACIÓN	TIPO DE MATERIAL	COEFICIENTE
Persistente o transitoria	Acero Estructural	$\gamma_{MO} = 1.05$
	Hormigón	$\gamma_c = 1.50$
	Acero Armaduras	$\gamma_s = 1.15$
	Otros	$\gamma_a = 1.00$
Extraordinaria	Acero Estructural	$\gamma_{MO} = 1.05$
	Hormigón	$\gamma_c = 1.30$
	Acero Armaduras	$\gamma_s = 1.00$
	Otros	$\gamma_a = 1.00$

Coefficientes de mayoración de las acciones y minoración de la capacidad resistente del terreno. Éstos han sido empleados tanto para verificar la estabilidad de los muros y la losa, es decir, que están en equilibrio frente a deslizamiento y vuelco, como la capacidad resistente del terreno, es decir, que no se produce hundimiento debido a que las presiones transmitidas al terreno superan su capacidad resistente (todo ello para comprobación del E.L.U.):

SITUACIÓN	COMPROBACIÓN	COEFICIENTE	ACCIONES
Persistente o transitoria	Hundimiento	$\gamma_R = 3.0$ $\gamma_M = 1.0$ $\gamma_E = 1.0$ $\gamma_F = 1.0$	
	Deslizamiento	$\gamma_R = 1.5$ $\gamma_M = 1.0$ $\gamma_E = 1.0$ $\gamma_F = 1.0$	
	Vuelco	$\gamma_R = 1.0$ $\gamma_M = 1.0$ $\gamma_E = 1.8$ $\gamma_E = 0.9$ $\gamma_F = 1.0$	<p>-</p> <p>-</p> <p>Desestabiliza.</p> <p>Estabilizador.</p> <p>-</p>
Extraordinaria	Hundimiento	$\gamma_R = 2.0$ $\gamma_M = 1.0$ $\gamma_E = 1.0$ $\gamma_F = 1.0$	
	Deslizamiento	$\gamma_R = 1.1$ $\gamma_M = 1.0$ $\gamma_E = 1.0$ $\gamma_F = 1.0$	

		$\gamma_R = 1.0$	-
		$\gamma_M = 1.0$	-
	Vuelco	$\gamma_E = 1.2$	Desestabiliza.
		$\gamma_E = 0.9$	Estabilizador.
		$\gamma_F = 1.0$	-

Coefficientes de mayoración de las acciones. Éstos se han empleado para verificar que tanto la deformación, vibración y fisuración que aparece en los diferentes elementos estructurales del edificio no supera los límites admisibles (para comprobación del E.L.S.):

TIPO DE ACCIONES	HIPOTESIS	ACERO	HORMIGON	HOR. PREF.
PERMANENTES				
Peso propio	0	1.0	1.0	-
Acciones del terreno	0	1.0	1.0	-
VARIABLES				
Sobrecarga de uso	1 y 2	1.0	1.0	-
Acción del viento	3 y 4	1.0	1.0	-
Sobrecarga de nieve	22	1.0	1.0	-
Acción térmica	21	1.0	1.0	-
ACCIDENTALES				
Acción sísmica	5	0	0	-
Incendio	23	0	0	-

### 1.2.2 Coeficientes de simultaneidad

Para tener en cuenta la probabilidad de que dos o más acciones estadísticamente independientes actúen al mismo tiempo, se emplean los coeficientes de simultaneidad. Éstos se emplean en el cálculo para obtener las diferentes combinaciones de acciones que actúan sobre los elementos estructurales.



TIPO DE ACCIONES	HIPOTESIS	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
PERMANENTES				
Peso propio	0	1.0	1.0	1.0
Acciones del terreno	0	1.0	1.0	1.0
VARIABLES				
Sobrecarga de uso	1 y 2	0.7	0.5	0.3
Acción del viento	3 y 4	0.6	0.5	0.0
Sobrecarga de nieve	22	0.5	0.2	0.0
Acción térmica	21	0.6	0.5	0
ACCIDENTALES				
Acción sísmica	5	1.0	1.0	1.0
Incendio	23	1.0	1.0	1.0

### 1.2.3 Aptitud al servicio

Para comprobar los estados límite de servicio, además de conocer las combinaciones de cargas mayoradas que actúan sobre los elementos estructurales, es necesario conocer las condiciones de deformación, vibración y fisuración máximas admisibles. Dichos valores se indican en la tabla siguiente:

TIPO DE CONSIDERACIÓN	VALOR ADMISIBLE	INDICACIÓN	TIPO DE COMBINACIÓN DE CARGAS
DEFORMACION			
Para considerar la integridad de los elementos estructurales	L/500*	En forjado con tabiques	Para cualquier combinación de acciones tras la puesta en obra del elemento
	L/400*	En forjado sin tabiques	
	H/250**	H = Altura entre plantas	
	H/500**	H = Altura total edificio	

	L/400*	Solo en elem. de hormigón	Para cualquier comb. de acciones - Flecha Activa.
Para considerar la apariencia de la obra	L/300*		Para cualquier comb. de acciones casi-permanentes
	H/250**	H = Altura entre plantas	
	L/250*	Solo en elem. de hormigón	Para cualquier comb. de acciones - Flecha Total.
VIBRACION			
Para considerar el confort de los usuarios	L/350*		Para cualquier comb. de acciones de corta duración
FISURACION			
En pilares, zunchos, jácenas y forjados (reticulares)	0,4 mm	Solo en elem. de hormigón	Para cualquier comb. de acciones casi-permanentes
En cimentación y muros	0,3 mm	Solo en elem. de hormigón	Para cualquier comb. de acciones casi-permanentes
ASIENTOS			
En cimentación	L/500*** y 5 ó 3,5 cm	Solo en cimentación	Para cualquier comb. de acciones

**Nota:**

\* **Flecha máxima en vigas y vuelos:** Separación máxima vertical entre dos puntos cualesquiera de la estructura, pertenecientes al mismo plano horizontal, tomando como luz (L) el doble de la distancia entre ellos.

\*\* **Desplome máximo local y global del edificio:** Separación máxima horizontal entre dos puntos cualesquiera de la estructura, pertenecientes a la misma línea vertical, tomando como altura (H) la distancia entre ellos.

\*\*\* **Distorsión angular máxima en cimentación:** La limitación de la distorsión angular entre dos puntos de una cimentación limita los asientos relativos entre zapatas (no los absolutos, que para esta obra serían de hasta 5 cm si el suelo es coherente o de hasta 3,5 cm si no tiene cohesión).

### 1.3 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Para comprobar los estados límite últimos, además de conocer las combinaciones de cargas mayoradas que actúan sobre los elementos estructurales, es necesario conocer los valores de resistencia máxima admisibles que se minoran con los coeficientes de seguridad. Dichos valores máximos dependen de la calidad de los materiales empleados.

Se ha considerado en el cálculo de la resistencia de los perfiles metálicos de la estructura, que el acero es de calidad S-275-JR ( $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ ), acabado con imprimación antioxidante de clase A. Por otro lado, los pernos de las placas de anclaje ejecutados con redondos corrugados para fijar las cerchas metálicas a los pilares de hormigón, son de calidad B-500-S ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ).

Por otro lado, en el cálculo de la resistencia de la cimentación y los muros de forjado sanitario de hormigón armado “in situ”, se ha considerado que el hormigón es de tipo HA-25/B/20/IIa ( $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ ) y el acero de las armaduras es de calidad B-500-S ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ).

El cemento debe ser CEM II / A – V 42.5 con un contenido mínimo de  $275 \text{ kg/m}^3$ .

La máxima relación agua-cemento debe ser 0,6.

La resistencia mínima del hormigón debe ser de  $25 \text{ N/mm}^2$ .

El asiento en cono de Abrams debe ser de 6 a 9 cm.

La apertura máxima de fisura debe ser de 0,3 mm para cualquier combinación de cargas cuasi-permanentes.

El recubrimiento mínimo de las armaduras debe ser de 50 mm en zonas hormigonadas contra el terreno, de 30 mm en el resto.

Por otro lado, en el cálculo de la resistencia del resto de los elementos de hormigón armado “in situ” de la estructura, se ha considerado que el hormigón es de tipo HA-25/B/20/I ( $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ ) y el acero de las armaduras es de calidad B-500-S ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ).

El cemento debe ser CEM II / A – V 42.5 con un contenido mínimo de  $250 \text{ kg/m}^3$ .

La máxima relación agua-cemento debe ser 0,65.

La resistencia mínima del hormigón debe ser de  $25 \text{ N/mm}^2$ .

El asiento en cono de Abrams debe ser de 6 a 9 cm.

La apertura máxima de fisura debe ser de 0,4 mm para cualquier combinación de cargas cuasi-permanentes.

El recubrimiento mínimo de las armaduras debe ser de 25 mm para asegurar la durabilidad, aunque este valor varía según el Anejo 6 de la Instrucción EHE-08 en cada elemento estructural (pilares, losas aligeradas, zunchos...) para asegurar una resistencia al fuego de RF120 en el sótano y RF60 en el resto del edificio. En los planos se define el recubrimiento que debe poseer cada elemento estructural de hormigón del edificio.

## 1.4 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CALCULO

Las acciones permanentes, variables y accidentales que han sido empleadas en el cálculo de la estructura del edificio son las siguientes:

### 1.4.1 Acciones Permanentes

Peso propio:

Cubierta invertida = 3,60 kN/m<sup>2</sup>. Este dato viene de considerar:

Formación de pendientes = 2,00 kN/m<sup>2</sup> (10 cm de mortero)

Lámina impermeabilizante = 0,08 kN/m<sup>2</sup>

Aislamiento = 0,05 kN/m<sup>2</sup>

Protección = 1,47 kN/m<sup>2</sup> (7 cm de gravas)

Cubierta deck = 0,25 kN/m<sup>2</sup>. Este dato viene de considerar:

Lámina impermeabilizante = 0,08 kN/m<sup>2</sup>

Aislamiento = 0,05 kN/m<sup>2</sup>

Chapa = 0,10 kN/m<sup>2</sup>

Bancadas para equipos de clima\* = 3,60 kN/m<sup>2</sup>.

*\*Esta carga no se considera concomitante con el peso propio de la cubierta invertida.*

Solado de terrazo = 1,10 kN/m<sup>2</sup>

Formación de peldaños en escaleras = 2,50 kN/m<sup>2</sup>

Barandillas de escalera = 0,50 kN/m

Instalaciones = 0,15 kN/m<sup>2</sup>

Falso techo = 0,15 kN/m<sup>2</sup> (Pladur)

Tabiquería interior = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

Cerramiento exterior = 2,60 kN/ m<sup>2</sup> → 10,90 kN/ml. Este dato viene considerar:

Trasdosado = 0,20 kN/m<sup>2</sup> (Pladur)

Termoarcilla = 2,15 kN/m<sup>2</sup> (19 cm de espesor)

Fachada metálica ventilada = 0,25 kN/m<sup>2</sup> (Chapa + aislamiento)

Cerramiento exterior ligero = 0,30 kN/ m<sup>2</sup>. Este dato viene considerar:

Bandeja (150 PR e=1 mm) = 0,14 kN/m<sup>2</sup>

Aislamiento = 0,08 kN/m<sup>2</sup>

Chapa atenea (e=0,7mm) = 0,08 kN/m<sup>2</sup>

Losa nervada aligerada = 4,49 kN/m<sup>2</sup> (Reticular de 25+8 cm)

Losa maciza de escalera = 7,50 kN/m<sup>2</sup> (Espesor = 30 cm)

Estructura hormigón = 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Estructura metálica = 78,50 kN/m<sup>3</sup>

Zapatas y muros = 25,00 kN/m<sup>3</sup>

Terreno = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

Acciones del terreno: Densidad aparente del terreno  $\rho = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Ángulo de rozamiento interno  $\phi = 35^\circ$   
Cohesión =  $0,00 \text{ kN/m}^2$   
Coef. de empuje activo =  $0,27$   
Coef. de empuje al reposo =  $1,57$   
Coef. de empuje pasivo =  $3,69$   
No se considera nivel freático en las cotas de la obra (según estudio geotécnico aparece en la cota  $-4,2 \text{ m}$ ).

#### 1.4.2 Acciones Variables

Sobrecarga de uso: Sobre cubierta invertida =  $1,00 \text{ kN/m}^2$  (accesible para conservación)  
Sobre cubierta deck =  $0,40 \text{ kN/m}^2$  (no concomitante con el resto de sobrecargas)  
Sobre forjados y escaleras =  $4,00 \text{ kN/m}^2$   
Equipos de clima sobre bancadas =  $4,00 \text{ kN/m}^2$   
Aparcamiento turismos =  $4,00 \text{ kN/m}^2$   
Tránsito de vehículos pesados\* =  $10,00 \text{ kN/m}^2$   
*\*Se considera aplicada sobre el terreno en el perímetro del edificio administrativo (actuando sobre el muro de forjado sanitario).*

Acción del viento: Situación = Casetas (Zona eólica B)  
Velocidad básica del viento =  $27 \text{ m/s}$   
Presión dinámica del viento  $q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2$   
Altura máxima del edificio =  $15 \text{ m}$   
Grado de aspereza del entorno = III  
Coef. de exposición  $c_e = 1,6$  (de  $+0$  a  $+3 \text{ m}$ )  
Coef. de exposición  $c_e = 2,1$  (de  $+3$  a  $+7 \text{ m}$ )  
Coef. de exposición  $c_e = 2,6$  (de  $+7$  a  $+15 \text{ m}$ )  
Coeficiente de presión interior\*  $c_{pi} = +0,7$   
Coeficiente de succión interior\*  $c_{pi} = -0,5$   
*\*En zona industrial cuando las puertas de acceso de camiones se encuentran abiertas.*

En cubiertas:

Coeficiente eólico  $c_{pe} = -0,9, -0,7$  y  $\pm 0,2$  (Presión ext. sobre cubierta)

En fachadas del edificio industrial:

Coeficiente eólico  $c_{pe} = +0,7$  (Presión ext. sobre fach. a barlovento)

Coeficiente eólico  $c_{pe} = -0,3$  (Succión ext. sobre fach. a sotavento)

En fachadas del edificio administrativo:

Coeficiente eólico  $c_{pe} = +0,8$  (Presión ext. sobre fach. a barlovento)

Coeficiente eólico  $c_{pe} = -0,5$  (Succión ext. sobre fach. a sotavento)

*Nota: Los valores de la carga de viento obtenidos de multiplicar  $q_b \cdot c_e \cdot c_p$  actuarán sobre las superficies que indica la norma CTE SE-AE según el anejo D.3.*

Sobrecarga de nieve: Situación = Casetas (Zona 2)

Altitud topográfica = 215 m

Coeficiente de forma  $\mu = 1$

Sobrecarga  $S_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Acción térmica: No es necesaria su consideración ya que la longitud máxima de los elementos continuos de hormigón es inferior a 50 metros (longitud máxima aconsejada para edificios de planta irregular).

#### 1.4.3 Acciones accidentales

Acción sísmica: Situación = Zaragoza

Aceleración sísmica básica  $a_b < 0,04 \cdot g$  (según mapa de peligrosidad)

Construcciones de normal importancia:  $\rho = 1,0$

Consecuentemente como la aceleración sísmica básica  $a_b$  es menor a  $0,04 \cdot g$ , según el apartado 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) no es necesario considerar la acción sísmica en el cálculo.

Incendio: Tránsito de vehículos de emergencia =  $2,00 \text{ kN/m}^2$

## 2 ESTUDIO GEOTECNICO

A continuación se incluye:

- Una copia del estudio geotécnico realizado por ENSAYA en el emplazamiento del nuevo edificio en Abril del 2009.
- Una copia de la nota técnica relativa al terreno de cimentación realizado por ENSAYA en el emplazamiento del nuevo edificio en Julio de 2016.

**ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**PARQUE DE BOMBEROS PNº-4 CASSETAS  
(ZARAGOZA)**

**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
ARAGÓN

Expediente

**18122**

Fecha

ZARAGOZA  
27/04/2009

**Cuarte de Huerva (Zaragoza), Abril de 2009**

**VISADO**



## **ÍNDICE**

### **1.- Antecedentes y objetivos**

### **2.- Características geológicas del entorno**

### **3.- Trabajos realizados**

#### **3.1.- En campo**

##### **3.1.1.- Sondeos**

##### **3.1.2.- Ensayos de penetración dinámica**

#### **3.2.- En laboratorio**

### **4.- Nivel freático y permeabilidad del terreno**

### **5.- Características del terreno en el solar estudiado**

### **6.- Recomendaciones constructivas - conclusiones**

#### **6.1.- Perfil geotécnico del terreno**

#### **6.2.- Tipo de cimentación**

#### **6.3.- Otras consideraciones**

##### **6.3.1.- Ripabilidad y estabilidad de taludes**

##### **6.3.2.- Tipo de cemento**

##### **6.3.3.- Sismicidad**

## **APÉNDICES**

### **I.- CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS Y PERFILES DEL TERRENO**

### **II.- PERFIL DE LOS SONDEOS**

### **III.- GRÁFICOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**

### **IV.- BOLETINES DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

## **1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

El peticionario nos encarga la realización de un estudio de caracterización geológica y geotécnica de la zona incluida en el proyecto de ampliación del Parque de Bomberos nº 4, situado en la Avenida de Logroño, en el barrio de Casetas en Zaragoza.

El solar se encuentra con un desnivel de 1,5-2,0 m respecto a la acera de la calle. Considerando que se proyecta un edificio de sótano, baja y una altura, deberá efectuarse una excavación de entre 1,5-2,0 m.

En la actualidad, el entorno de la parcela se encuentra cubierto en parte por rellenos vertidos, que en algunos casos alcanzan los 2,0 m de espesor.

El objetivo del presente estudio geotécnico es determinar las características geológicas y geotécnicas del terreno así como su comportamiento frente a las actuaciones proyectadas para definir el tipo de cimentación más apropiado.

## **2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ENTORNO**

El barrio de Casetas de Zaragoza se sitúa en la parte central de la Depresión Terciaria del Ebro, donde afloran materiales de origen continental pertenecientes al sustrato Terciario y al recubrimiento Cuaternario.

El sustrato rocoso Terciario, está constituido por yesos, margas, arcillas margosas, arcillas y limos yesíferos atribuidos a la "Formación Zaragoza" (Quirantes, 1978), si bien actualmente esta sucesión litológica se incluye en el denominado "Tramo compresivo evaporítico" que constituye una potente serie de materiales evaporíticos; esta sucesión es la resultante de los cambios laterales de facies de las *unidades genético-sedimentarias* de Remolinos-Lanaja y Pallaruelo-Montes de la Sora. Se presenta subhorizontal y su edad es Mioceno y más concretamente, Aragoniense (ITGE, 1998).

Los sedimentos Terciarios dispuestos subhorizontalmente han sido modelados por la actividad erosiva de la red fluvial Cuaternaria representada por el río Ebro y sus afluentes.

El recubrimiento Cuaternario esta conformado por depósitos de origen aluvial (gravas y arenas) que debido a los diferentes ciclos de acumulación se disponen en las denominadas terrazas aluviales del Ebro. Se diferencian terrazas bajas, medias y altas en función de su localización con respecto al cauce.

Hidrogeológicamente, los materiales del recubrimiento cuaternario son permeables y conforman el único acuífero importante de la zona denominado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) "Acuífero nº 62 Aluvial del Ebro". El sustrato terciario impermeable constituye el muro de este acuífero.

### **Geología local**

La zona estudiada, de acuerdo con el Mapa geológico y geomorfológico, Hoja 354 "Alagón" Escala: 1:50.000, se sitúa sobre los depósitos de las terrazas inferiores-llanura de inundación del río Ebro, constituidos por limos, arenas y gravas.

El nivel freático en la zona objeto de este estudio se encuentra relativamente somero. La posición del nivel freático, en aguas bajas, estaría en torno a las cotas 210-211 m.s.n.m.

Litológicamente aparecen materiales aluviales, con un espesor general de 5 m, que mayoritariamente están constituidos por depósitos gruesos, gravas poligénicas con matriz arenosa y/o limo-arenosa, con intercalaciones de depósitos finos, constituidos por limos arenosos y arenas, dispuestos irregularmente, en lentejones y niveles de variable espesor.

En la zona objeto de este estudio, el informe de la Universidad de Zaragoza de 1998 titulado "Estudio de riesgos de hundimientos kársticos en el corredor de la Ctra. de Logroño" incluye esta zona como de Categoría I, es decir, peligrosidad potencial por subsidencia alta, aunque no se identifican zonas singulares en la parcela (dolinas), sí que aparecen en áreas próximas.

### 3.- TRABAJOS REALIZADOS

#### 3.1.- En campo

Entre los días 25 y 30 de Marzo de 2009 se realizaron tres sondeos mecánicos (S-1, S-2 y S-3) y dos ensayos de penetración dinámica (P-1 y P-2), atendiendo a las especificaciones definidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), en concreto el Documento Básico SE-C “Seguridad Estructural Cimientos”.

##### 3.1.1.- Sondeos

Los sondeos se perforaron en seco y con agua mediante una sonda rotativa del modelo TP-50 de TECOINSA, montada sobre camión. En la perforación de los sondeos se utilizaron baterías provistas de coronas de widia de 113, 98 y 86 mm de diámetro y fue necesaria la entubación parcial del mismo para evitar el hundimiento o el cierre de las paredes, para lo que se usó tubería de revestimiento de 113 x 104 mm de diámetro.

La profundidad alcanzada en cada uno de los sondeos es la siguiente:

Sondeo (nº)	Profundidad (m)
S-1	9,00
S-2	13,50
S-3	9,00

Para obtener un orden de magnitud acerca de la capacidad portante del terreno se realizaron diversos ensayos estándar de penetración (S.P.T.).

El S.P.T. consiste en contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm (15+15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63,5 Kg de peso que cae desde una altura de 75 cm.

Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 cm en tramos de 15 cm, contándose los golpes para los 30 cm centrales (valor de N), o bien se marcan en el varillaje 45 cm en tramos de 15 cm, siendo el valor  $N_{SPT}$  la suma de los golpes de los dos últimos tramos. Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático TECOINSA que cumple las siguientes Normas: N.I. de la SIMSFE, S.P.T. y D.P.S.H. y que está provisto de cuentagolpes electrónico digital. Los resultados obtenidos han sido:

<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>	<i>N</i>
S-1	3,00-3,05	R	Rzo.
S-1	6,00-6,60	16-9-8-17	17
S-1	8,40-9,00	5-13-16-21	29
S-2	2,70-2,80	R	Rzo.
S-2	6,55-7,15	11-10-33-36	43
S-2	9,00-9,60	15-17-19-49	36
S-2	13,20-13,50	34-R	Rzo.
S-3	2,40-2,95	8-7-35-R	42
S-3	5,40-6,00	7-4-12-14	16
S-3	8,40-9,00	6-8-24-43	32

También se tomaron varias muestras inalteradas a percusión mediante un tomamuestras del tipo GMPV de pared gruesa en cuyo interior se aloja un tubo de PVC donde se introduce la muestra; inmediatamente después de su extracción se parafrinan sus extremos para evitar pérdidas de humedad. La hincia se produce con una maza de 63,5 Kg de peso que cae desde 75 cm, mediante un penetrómetro automático TECOINSA.

El golpeo obtenido referido a cada uno de los tramos de 15 cm. fue el siguiente:

<i>Sondeo n°</i>	<i>Muestra</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>
S-2	MI-1	2,40-2,70	16-R
S-2	MI-2	6,00-6,55	15-21-39-R
S-3	MI-1	1,80-2,40	8-9-10-10
S-3	MI-2	7,80-8,40	18-21-31-33

La sucesión litológica obtenida en los sondeos se detalla en los perfiles litológicos que se adjuntan en el Apéndice II al final del informe.

### 3.1.2.- Ensayos de penetración dinámica

Los ensayos de penetración dinámica se realizaron según la norma D.P.S.H, con un penetrómetro automático TECOINSA con las características siguientes:

Masa de la maza .....	63,5 Kg (0,5 Kg)
Altura de caída .....	75,0 cm. ( $\pm$ 2,0 cm)
Relación longitud/diámetro de la maza	$\geq 1$ y $\leq 2$
Masa máxima del yunque.....	30,0 Kg
Longitud de la varilla .....	1,0-2,0 m
Diámetro exterior de la varilla .....	32,0 mm.
Masa máxima varilla + niple.....	8,0 Kg/m.
Desviación máxima en primeros 5 m..	1 %
Desviación máxima a partir de 5 m ....	2 %
Sección de la puntaza .....	Circular.
Area de la puntaza .....	20,0 cm <sup>2</sup>
Ángulo de la punta .....	90°
Conteo de golpes cada N .....	20,0 cm.

Se considera “Rechazo” cuando no se obtiene una penetración de 20 cm para 100 golpes; en los dos ensayos realizados se alcanzó el rechazo a la siguiente profundidad:



Penetración (nº)	Profundidad (m)
P-1	2,60
P-2	2,80

Los gráficos correspondientes a las penetraciones dinámicas se adjuntan en el Apéndice III.

### **3.2.- En laboratorio**

Con muestras obtenidas en los sondeos realizados se han hecho diversos ensayos con arreglo a normas NLT o UNE correspondientes.

El resultado de los ensayos se incluyen en los boletines que se adjuntan en el Apéndice IV.

## **4.- NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD DEL TERRENO**

Durante la realización de los trabajos se detectó la existencia del nivel freático entre 4,20-4,60 metros respecto de la boca de sondeo, el nivel freático se situaría en torno a la cota 211 m.s.n.m.

Para las gravas y arenas se podrá considerar una permeabilidad comprendida entre  $10^{-2}$  y  $10^{-5}$  m/s. Para los niveles de limos y limos arenosos intercalados, la permeabilidad varía entre  $10^{-5}$  y  $10^{-9}$  m/s.

Esta permeabilidad es estimada ya que no se han efectuado ensayos específicos. Se determina a partir de los parámetros litológicos indicados en el CTE y en función de la granulometría de las muestras ensayadas.

## **5.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO EN EL SOLAR ESTUDIADO**

Bajo una capa de rellenos antrópicos vertidos detectados en los sondeos, de entre 0,40 y 0,70 m de espesor, y la tierra vegetal de 0,3 m de espesor medio, se observan los materiales correspondientes al recubrimiento Cuaternario de terraza aluvial.

Los **rellenos** están constituidos por zahorras. La muestra ensayada presenta un contenido en sulfatos inferior al 0,1 %.

Son suelos vertidos con una deficiente compactación, susceptibles de sufrir asientos por colapso. No se consideran aptos como terreno de apoyo de cimentaciones y soleras, por lo que será preciso su eliminación y/o sustitución por materiales de mayor calidad.

En función de los golpes obtenidos en los ensayos de penetración dinámica efectuados, éstos rellenos presentan una consistencia Firme en general.

Los materiales del **recubrimiento Cuaternario** se corresponden a la Terraza aluvial inferior T1.

Los depósitos de terraza (gravas), en los ensayos efectuados, se clasifican según Casagrande como GM (un 100 % del total de las muestras ensayadas) con matriz arenosa y limo-arenosa no plástica. Son compactas a muy compactas con  $N_{SPT}$  obtenidos de los ensayos SPT, que oscilan entre 42 y el rechazo.

En los ensayos de penetración dinámica, el rechazo se obtiene a profundidades que oscilan entre 2,60 m (P-1) y 2,80 m (P-2). Existen tramos con golpes superiores a 25 que pueden asimilarse a niveles de gravas de compacidad Muy alta que intercalan otros tramos con golpes mayoritariamente entre 14 y 25 que se pueden interpretar como niveles o lentejones de limos de consistencia Dura o compacidad Alta (en el caso de limos con frecuentes cantos o arenas).



Intercalado y sobre el horizonte anterior de naturaleza eminentemente granular aparece un conjunto limo-arenoso, que sólo se ha detectado en el sondeo S-3 hasta los 2,70 metros de profundidad, con frecuentes cantos hasta 2,20 m en P-2, y en el sondeo S-2 se testifica una intercalación arenosa de 0,80 m de espesor a 2,10 m de profundidad.

Litológicamente son limos más o menos arenosos y arenas de grano medio desde limpias hasta limosas, con variable fracción de cantos. La muestra ensayada es no plástica, clasificándose como SM. El nivel de arenas presenta una compacidad Media.

Por los ensayos realizados, se consideran suelos no agresivos al hormigón, por lo que no será necesario el uso de cementos sulforresistentes.

El **sustrato Terciario** esta constituido por arcillas y/o argilitas beige-verdosas, grises y marrones.

En su parte más superficial se encuentra alterado en muy diversos grados, desde arcillas que engloban concreciones carbonatadas hasta argilitas de color marrón. El espesor de sustrato muy alterado detectado en los sondeos es del orden de 3-5 m.

Según los golpes obtenidos en los ensayos SPT realizados en los sondeos, el sustrato presenta una consistencia Muy Firme en general.

## **6.- TIPO DE CIMENTACIÓN Y PRESIÓN ADMISIBLE**

### **6.1.- Perfil geotécnico del terreno**

A efectos de posibles cálculos, puede considerarse el siguiente perfil geotécnico del terreno, considerando el terreno más desfavorable atravesado en el sondeo S-3:

De 0,00 a 1,00 m de profundidad: Rellenos antrópicos

Sin resistencia a efecto de apoyo de cimentación y potencialmente colapsables

De 1,00 a 2,70 m de profundidad: Recubrimiento Cuaternario (Limos y arenas limosas de compactación media)

$$C' = 1,0 \text{ t/m}^2$$

$$\varphi' = 28^\circ$$

$$R_u = 2,0 \text{ kg/cm}^2 \text{ (limos)}$$

$$\gamma_{ap} = 1,8 \text{ t/m}^3$$

$$E = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

De 2,70 a 5,00 m de profundidad: Recubrimiento Cuaternario (Gravas de compactación Muy alta)

$$C' = 0,5 \text{ t/m}^2$$

$$\varphi' = 35^\circ$$

$$\gamma_{ap} = 2,1 \text{ t/m}^3$$

$$\gamma_{sum} = 1,1 \text{ t/m}^3 \text{ (A partir de 4,60 m)}$$

$$E \geq 700 \text{ Kg/cm}^2$$

De 5,00 a 10,00 m de profundidad: Sustrato Terciario alterado (Arcillas de consistencia Muy firme)

$$R_u > 3,0 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_{sum} = 1,0 \text{ t/m}^3$$

$$E \approx 250 \text{ kg/cm}^2$$

>10,00 m de profundidad: Sustrato Terciario sano (Argilitas de consistencia Dura)

$$R_u \geq 5,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma_{ap} = 2,2 \text{ t/m}^3$$

$$E \geq 1500 \text{ Kg/cm}^2$$

## 6.2.- Tipo de cimentación

En primer lugar hay que indicar que los rellenos antrópicos existentes con un espesor máximo detectado de 1,0 m respecto de la superficie del terreno no deben ser considerados como terreno de apoyo de ninguna cimentación y soleras.

Dadas las características del terreno presente en la parcela y de la excavación mínima para el sótano del edificio, lo más aconsejable es una cimentación superficial mediante zapatas apoyados sobre arenas o gravas del recubrimiento Cuaternario, que transmitan una presión no superior a  $2,0 \text{ Kg/cm}^2$ .

Los asientos rígidos calculados mediante el método de Steinbrenner son inferiores a 1,5 cm y por lo tanto admisibles.

Para el apoyo de soleras fuera del ámbito de la zona del sótano, deberán eliminarse el nivel inicial de tierra vegetal/relleno-zahorras (0,60-0,70 m de media y máximo del orden de 1,0 m), sustituyéndolo por un relleno granular compactado adecuadamente, no siendo preciso forjado sanitario con un coste económico mucho más elevado.

Debido a las características de la zona (peligrosidad potencial por subsidencia), es importante evitar que haya pérdidas concentradas de agua.

En este sentido, debería evitarse en lo posible la existencia de conducciones bajo la cimentación y, si esto no es factible, proyectarlas y construirlas con una doble protección, es decir, impermeabilizando completamente las paredes y fondo de la zanja y extendiendo una capa drenante con las correspondientes pendientes para drenar el agua hacia puntos de evacuación.

Adicionalmente, con el mismo objetivo de evitar la humectación del terreno bajo la cimentación, deberían tomarse una serie de medidas preventivas, concretamente:

- Proyectar y construir las conducciones de abastecimiento y de saneamiento con sumo cuidado, haciéndolas flexibles en lo posible.
- Proyectar aceras amplias con juntas selladas.
- Las aguas pluviales caídas deben recogerse y conducirse directamente al saneamiento, sin que lleguen al terreno.
- Si existen jardines próximos deben proscribirse los riegos a manta.

El trabajo realizado indica que actualmente no hay problemas de subsidencia en la parcela y por las características del terreno observadas es extraordinariamente difícil que los haya en el futuro, sobretodo por motivos de arrastre de materiales hacia el interior del sustrato, ya que existe un espesor considerable de arcillas de alteración. Sin embargo, sí que hay un cierto riesgo, como en toda la zona circundante y en toda la extensión de la formación Zaragoza, de disolución profunda, que resulta extraordinariamente pequeño, pero no nulo.

### **6.3.- Otras consideraciones**

#### **6.3.1.- Ripabilidad y estabilidad de taludes**

La excavación podrá realizarse mediante retroexcavadora y, en general, los taludes de la misma se mantendrán estables subverticales temporalmente.

#### **6.3.2.- Tipo de cemento**


Dado el contenido en sulfatos de los suelos cuaternarios, puede decirse que no será necesario el empleo de cementos sulforresistentes.

### 6.3.3.- Sismicidad

Para la consideración de la acción sísmica en el Término Municipal de Zaragoza, es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), publicada en el BOE el 11 de Octubre de 2002. Dicho Término Municipal no figura en la relación del anejo 1 de la citada Norma, de modo que la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) se considera inferior a 0,04 g.

En el artículo "1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma" se especifica que no es obligatoria la aplicación de esta Norma cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad. Por lo tanto en el Término Municipal de Zaragoza no es necesario aplicar la Norma sismorresistente en las obras y viviendas.

P.A.   
Fdo. David Bona Martínez  
Geólogo

  
Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
ARAGÓN

Expediente

18122

Fecha

ZARAGOZA

Fdo. Javier Prats Rivera

Ingeniero de Caminos

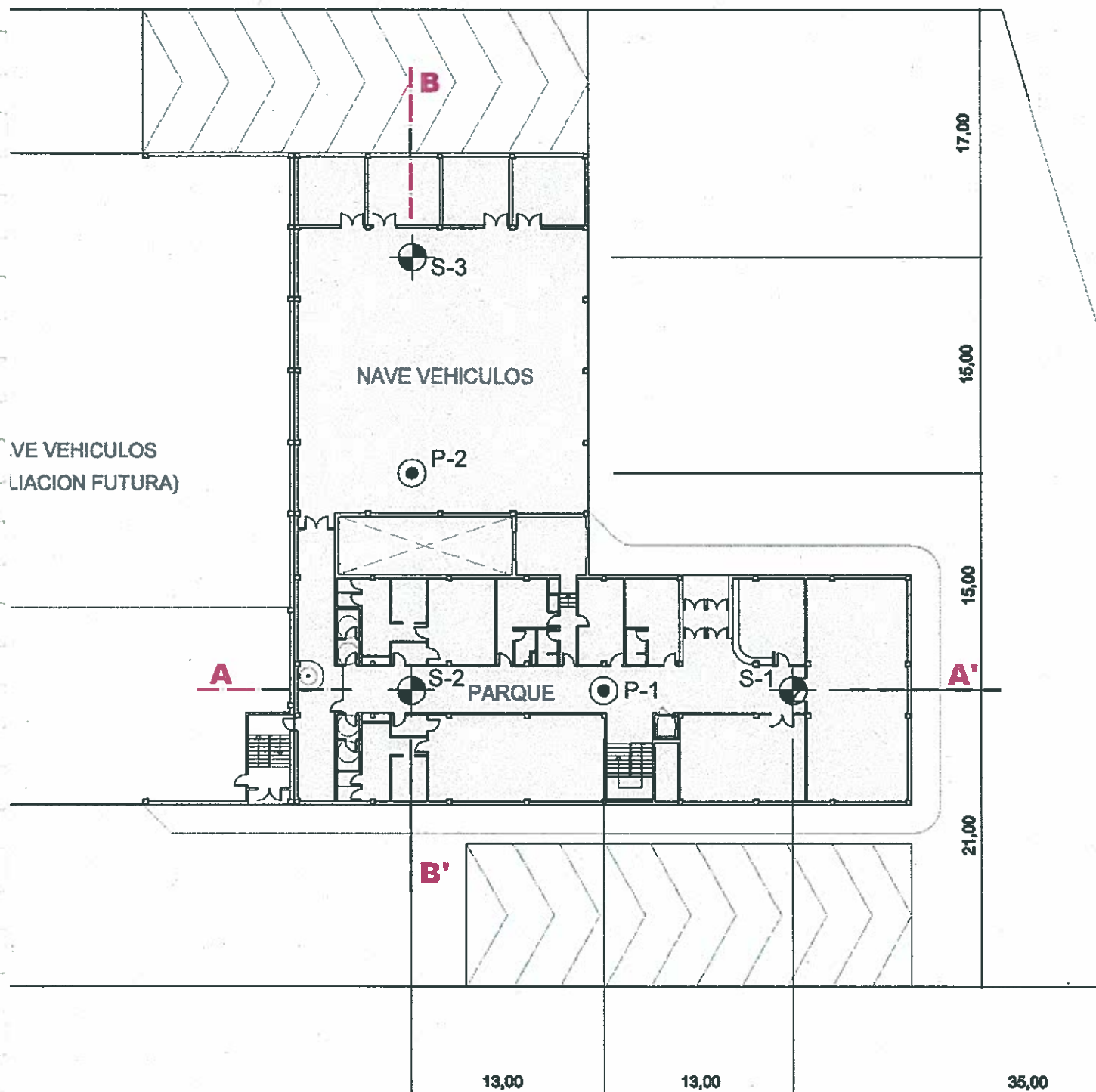
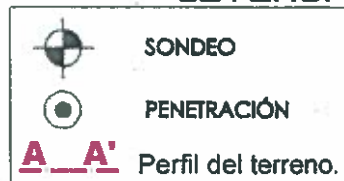
**VISADO**



## APÉNDICES

**APÉNDICE I**

**CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS Y PERFILES DEL TERRENO**



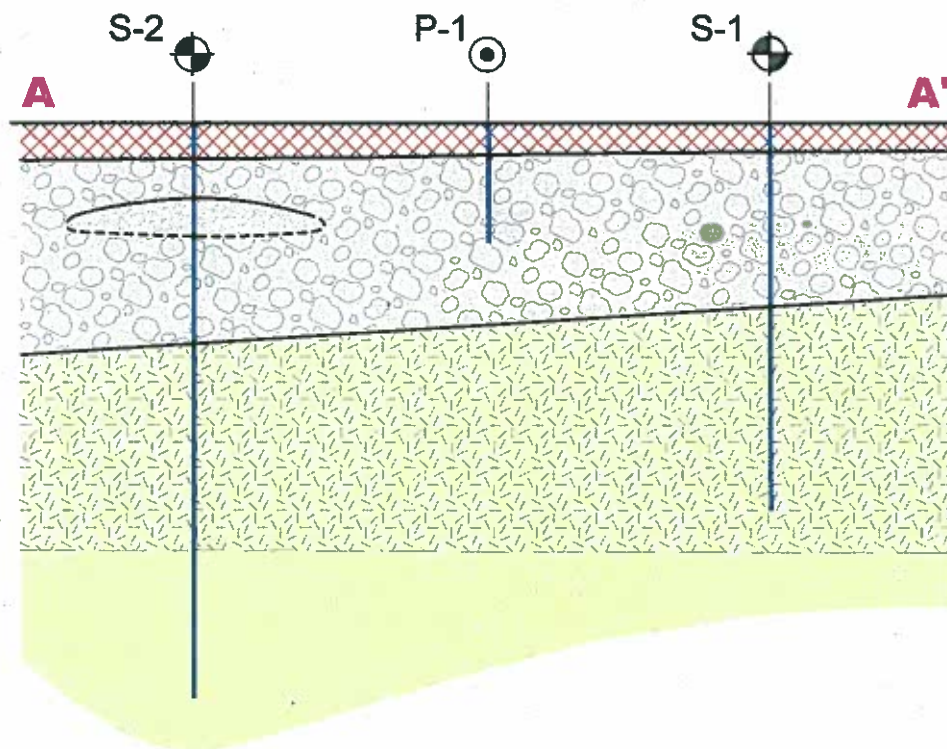
# CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS



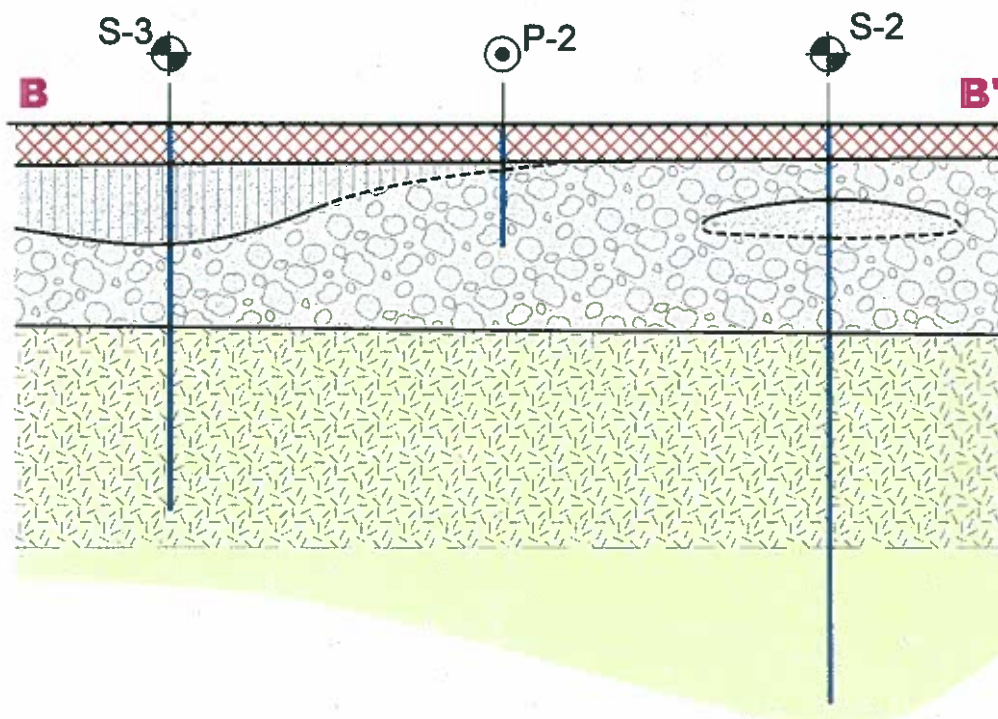
	RELLENOS	<b>S. TERCIARIO</b>		Sustrato alterado.
<b>R. CUATERNARIO</b>				Sustrato sano.
	Limos arenosos.			
	Arenas.	<b>P-Nº</b> 		Penetración dinámica.
	Gravas.	<b>S-Nº</b> 		Sondeo mecánico.

## LEYENDA

### PERFIL DEL TERRENO A-A'



### PERFIL DEL TERRENO B-B'



## **APÉNDICE II**

### **PERFIL DE LOS SONDEOS**



Nº Obra: 09AG0331  
 Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO  
 NUEVO PARQUE DE BOMBEROS  
 Localidad: CASETAS (ZARAGOZA)  
 Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
 Fecha Inicio: 25-03-2009 Fecha Final: 25-03-2009

COORDENADAS  
 X =  
 Y =  
 Z =  
 Tipo de máquina: TP-50  
 Sondista: LUIS BAILO  
 Supervisor/a: DAVID BONA

SONDEO  
**S - 1**

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:50	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Nspt	Muestra	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
WS	B - 113	113	1	-0.40	RELLENOS ANTRÓPICOS.		10 20 30 40				
			2	-0.60	TIERRA VEGETAL.						
			3		TERRAZA ALUVIAL RÍO EBRO. Gravas con matriz arenosa de tonos claros, algo limosa, con cantos subredondeados, mayoritariamente silíceos, y bolos esporádicos. A partir de 3,60 m húmedas.				MA-1		
			4	-4.20			3.00				
			5		SUSTRATO MUY ALTERADO. Arcillas beige-verdosas con frecuentes inclusiones de concrecciones de carbonato y argilíticas. A partir de 6,00 m disminuyen las concrecciones.		3.05				
			6				6.00				
			7	-7.00	SUSTRATO ALTERADO. Arcillas grises, algo verdosas, con pátinas de óxidos.		6.60				
			8								
			9	-9.00			8.40				
							9.00				
											4.60

TIPO PERFORACIÓN  
 WS...Corona de widia sin agua  
 WH...Corona de widia con agua  
 D....Diamante

MA: Muestra alterada.  
 MI: Muestra inalterada.





**Sondeo S-1. De 0,00 a 9,00 m.**



Nº Obra: 09AG0331  
 Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO  
 NUEVO PARQUE DE BOMBEROS  
 Localidad: CASETAS (ZARAGOZA)  
 Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
 Fecha Inicio: 27-03-2009 Fecha Final: 27-03-2009

COORDENADAS  
 X =  
 Y =  
 Z =  
 Tipo de máquina: TP-50  
 Sondista: LUIS BAÍLO  
 Supervisor/a: DAVID BONA

SONDEO  
**S - 2**

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:75	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Nspt	Muestra	Soil Test Kg/cm <sup>2</sup>	Nivel freático
WS WH	B - 113	113	1	-50	XXXXXX	RELLENOS ANTRÓPICOS.	10 20 30 40		0.00		
				-90		TIERRA VEGETAL.			MA-1		
				-1.80		TERRAZA ALUVIAL RÍO EBRO. Gravas con abundante matriz arenosa fina, de tonos claros. Cantos subredondeados, mayoritariamente silíceos.			0.50		
				-2.60		Arenas ocre de grano medio, a tramos con frecuentes cantos.	2.70		1.80		
				-5.00		Gravas con matriz areno-limosa, de tonos claros, con cantos subredondeados, mayoritariamente silíceos. Encostramientos en superficie de cantos, bolos esporádicos. A partir de 3,50 m húmedas.	2.80		MA-2		
	B - 98		2						2.40		
									MI-1		
									2.70		
	B - 86		3						3.00		
									MA-3		
									3.50		
	T - 86		4								
			5								
			6								
			7								
			8								
			9								
			10								
			11								
			12								
			13								
				-13.50							

#### TIPO PERFORACIÓN

WS...Corona de widia sin agua  
 WH...Corona de widia con agua  
 D....Diamante

MA: Muestra alterada.

MI: Muestra inalterada. Golpeos:

MI-1: 16-12-R MI-2: 15-21-39-R





**Sondeo S-2. De 0,00 a 6,00 m.**



**Sondeo S-2. De 6,00 a 13,50 m.**





Nº Obra: 09AG0331  
 Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO  
 NUEVO PARQUE DE BOMBEROS  
 Localidad: CASETAS (ZARAGOZA)  
 Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
 Fecha Inicio: 30-03-2009 Fecha Final: 30-03-2009

COORDENADAS  
 X =  
 Y =  
 Z =  
 Tipo de máquina: TP-50  
 Sondista: LUIS BAILO  
 Supervisor/a: DAVID BONA

SONDEO  
**S - 3**

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:50	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Nspt	Muestra	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
WS	B - 113	113		-0.70	RELLENOS ANTRÓPICOS.		10 20 30 40				
				-1.00	POSIBLES RELLENOS Y TIERRA VEGETAL.				MA-1		
				-2.10	TERRAZA ALUVIAL RÍO EBRO. Limos arenosos marrones, con frecuentes concreciones de carbonato.						
				-2.70	Arenas ocre de grano medio, a tramos con algún canto.		2.40 2.95		MI-1		
	B - 98			-4.80	Gravas con matriz areno-limosa, de tonos claros, con cantos subredondeados, mayoritariamente silíceos. Encostramientos en superficie de cantos, bolos abundantes.				MA-2		
				-7.30	SUSTRATO MUY ALTERADO. Arcillas beige-verdosas con inclusiones de concreciones de carbonato y argilíticas.		5.40 6.00				
				-9.00	SUSTRATO ALTERADO. Arcillas grises, algo verdosas, con pátinas de óxidos.						
											4.60
	B - 86						8.40 9.00		MI-2		

TIPO PERFORACIÓN  
 WS...Corona de widia sin agua  
 WH...Corona de widia con agua  
 D....Diamante

MA: Muestra alterada.  
 MI: Muestra inalterada. Golpeos:  
 • MI-1: 8-9-10-10 • MI-2: 18-21-31-33



**Sondeo S-3. De 0,00 a 9,00 m.**



**APÉNDICE III**

**GRÁFICOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**



**ENSAYA**  
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

## PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

PARQUE DE BOMBEROS

PENETRACIÓN

Peticionario

AYTO DE ZARAGOZA

P - 1

Fecha 30-mar-09

Situación CASITAS (ZARAGOZA)

Coordenadas

nº Obra

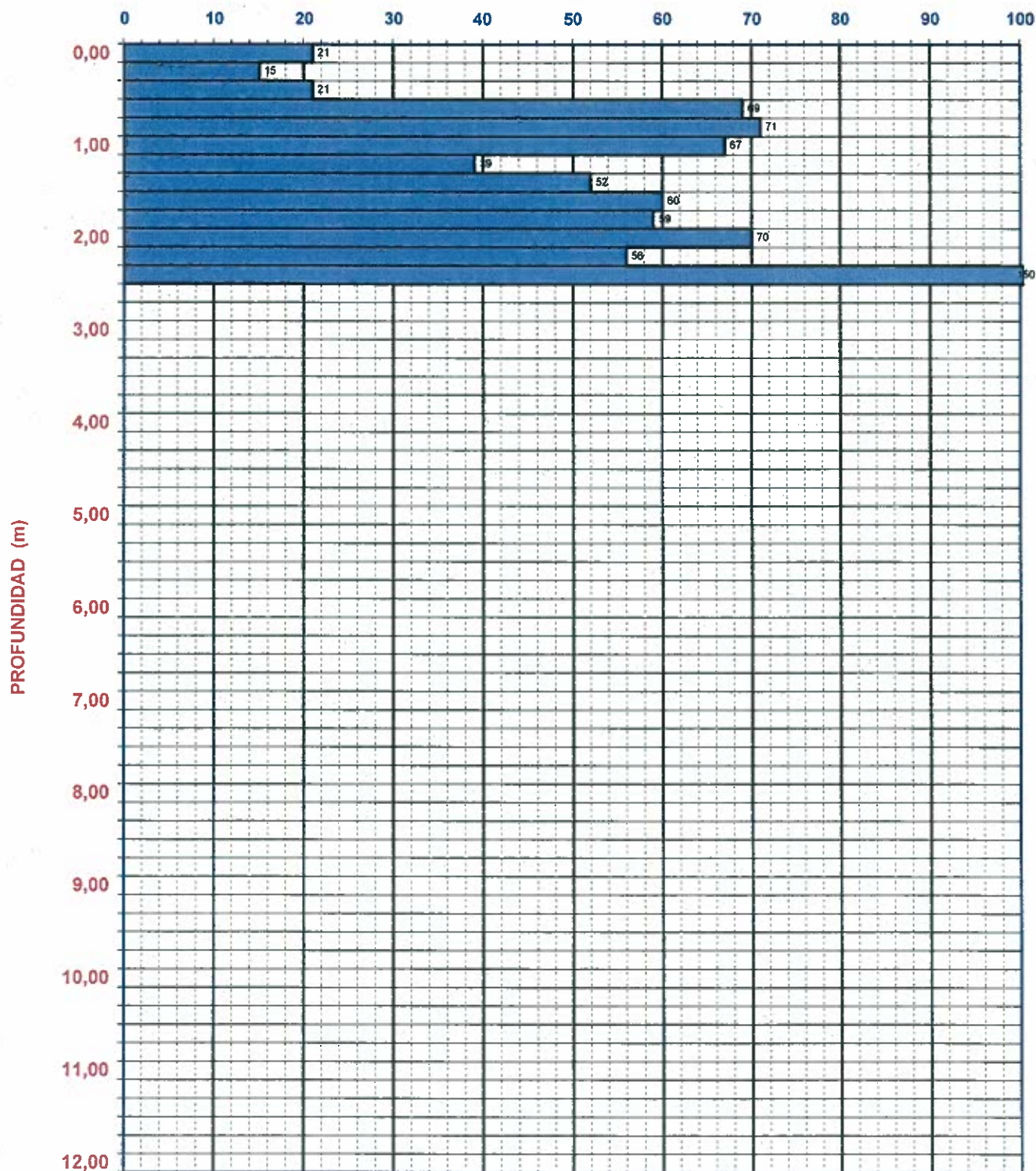
X: 0

Y: 0

Z: -

09AG0331

GOLPEO 20cm



OBSERVACIONES:

Se obtiene rechazo a 2,60 m.



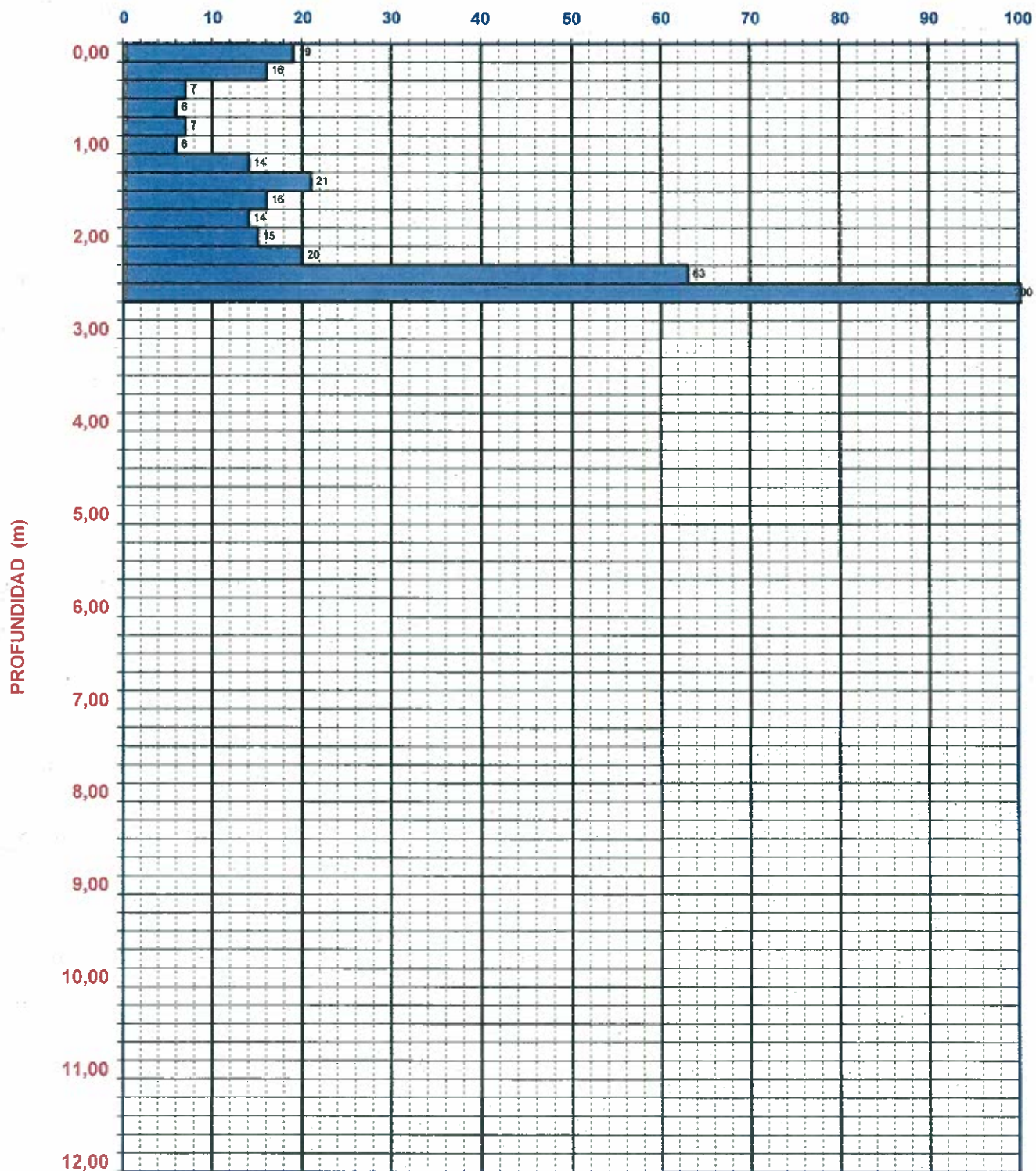


**ENSAYA**  
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

## PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

PARQUE DE BOMBEROS				PENETRACIÓN	
Peticionario		AYTO DE ZARAGOZA		P - 2	
Fecha	30-mar-09	Situación	CASSETAS (ZARAGOZA)		
Coordenadas					nº Obra
X:	0	Y:	0	Z:	-
					09AG0331

GOLPEO 20cm



OBSERVACIONES: Se obtiene rechazo a 2,80 m.

**APÉNDICE IV**

**BOLETINES DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

**TRABAJO:** NUEVAS INSTALACIONES PARQUE DE BOMBEROS DE CASETAS (PARQUE N°4)

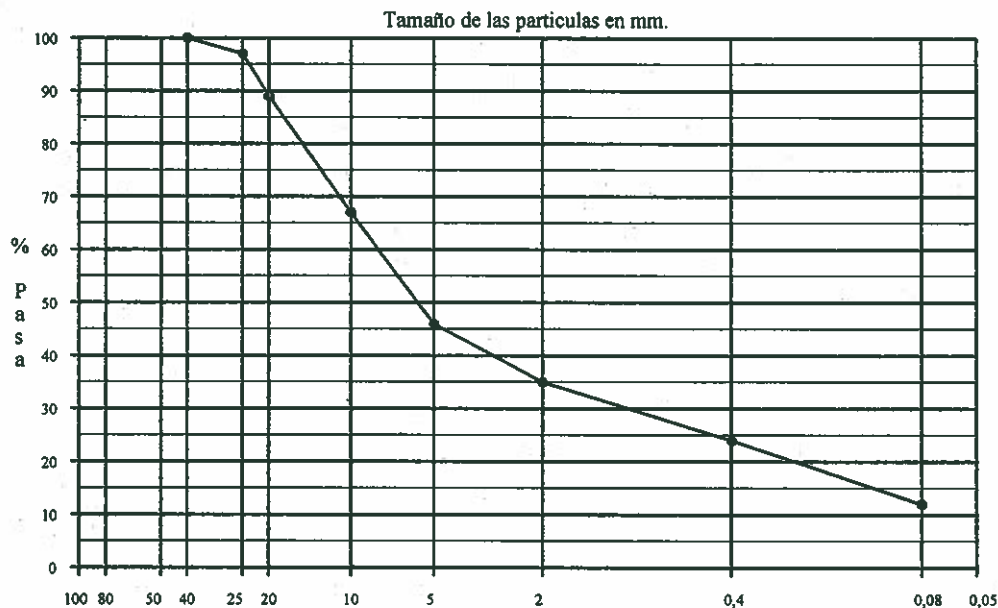
**MUESTRA:** S-1. De 1,50 a 3,00 m. MA-1.

**N° OBRA:** 09AG0331

**N° REF:** 09AG06969

## ENSAYO DE SUELOS

### - Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	97
20	89
10	67
5	46
2	35
0,4	24
0,08	12

### - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido \_\_\_\_\_ NP  
Límite Plástico \_\_\_\_\_ NP  
Índice de Plasticidad \_\_\_\_\_ NP

### - Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) \_\_\_\_\_  
Sulfatos (UNE 103201) (%) \_\_\_\_\_ <0,1  
Carbonatos (NLT 116) (%) \_\_\_\_\_

### - Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_  
Humedad óptima (%) \_\_\_\_\_

### - Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM \_\_\_\_\_  
Índice al 98% PM \_\_\_\_\_  
Hinchamiento (%) \_\_\_\_\_

### - Humedad (UNE-103300).

w (%) \_\_\_\_\_

### - Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_  
Dens. seca (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

### - Clasificación

Casagrande \_\_\_\_\_ GM  
PG-3 \_\_\_\_\_  
H.R.B. \_\_\_\_\_

- Observaciones \_\_\_\_\_

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 21 - abril - 2009

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute  
Lcda. CC. Químicas

**TRABAJO:** NUEVAS INSTALACIONES PARQUE DE BOMBEROS DE CASETAS (PARQUE Nº4)

**MUESTRA:** S-2. De 0,00 a 0,50 m. MA-1

**Nº OBRA:** 09AG0331

**Nº REF:** 09AG06972

## ENSAYO DE SUELOS

### - Contenido en Finos (UNE 103101).

Cernido 0,08 UNE (%) \_\_\_\_\_

### - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104).

Límite Líquido \_\_\_\_\_

Límite Plástico \_\_\_\_\_

Índice de Plasticidad \_\_\_\_\_

### - Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

Humedad óptima (%) \_\_\_\_\_

### - Humedad (UNE-103300).

w (%) \_\_\_\_\_

### - Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

Dens. seca (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

### - Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) \_\_\_\_\_

Sulfatos (UNE 103201) (%) \_\_\_\_\_ <0,1

Carbonatos (NLT 116) (%) \_\_\_\_\_

### - Ensayo C.B.R. (UNE 103502).

Índice al 95% PM \_\_\_\_\_

Índice al 98% PM \_\_\_\_\_

Hinchamiento (%) \_\_\_\_\_

### - Clasificación

Casagrande \_\_\_\_\_

PG-3 \_\_\_\_\_

H.R.B. \_\_\_\_\_

- Observaciones \_\_\_\_\_

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 21 - abril - 2009

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute  
Leda. CC. Químicas



**TRABAJO:** NUEVAS INSTALACIONES PARQUE DE BOMBEROS DE CASETAS (PARQUE Nº4)

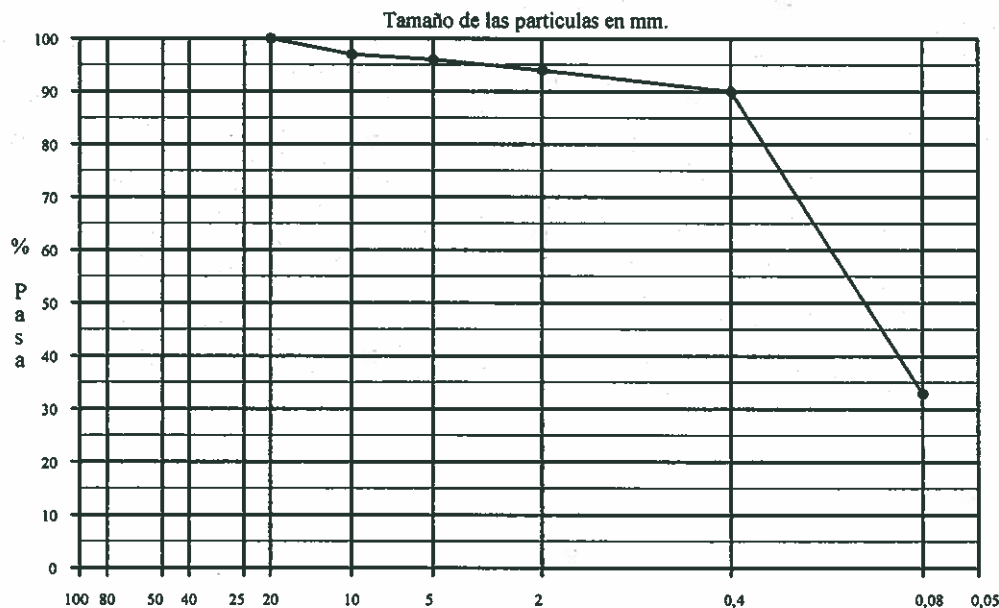
**MUESTRA:** S-2. De 1,80 a 2,40 m. MA-2

**Nº OBRA:** 09AG0331

**Nº REF:** 09AG06973

## ENSAYO DE SUELOS

### - Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	100
10	97
5	96
2	94
0,4	90
0,08	32,9

### - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido \_\_\_\_\_ NP  
Límite Plástico \_\_\_\_\_ NP  
Índice de Plasticidad \_\_\_\_\_ NP

### - Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) \_\_\_\_\_  
Sulfatos (UNE 103201) (%) \_\_\_\_\_ <0,1  
Carbonatos (NLT 116) (%) \_\_\_\_\_

### - Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_  
Humedad óptima (%) \_\_\_\_\_

### - Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM \_\_\_\_\_  
Índice al 98% PM \_\_\_\_\_  
Hinchamiento (%) \_\_\_\_\_

### - Humedad (UNE-103300).

w (%) \_\_\_\_\_

### - Clasificación

Casagrande \_\_\_\_\_ SM  
PG-3 \_\_\_\_\_  
H.R.B. \_\_\_\_\_

### - Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_  
Dens. seca (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

### - Observaciones

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 21 - abril - 2009

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabiega Matute  
Lcda. CC. Químicas

**TRABAJO:** NUEVAS INSTALACIONES PARQUE DE BOMBEROS DE CASETAS (PARQUE N°4)

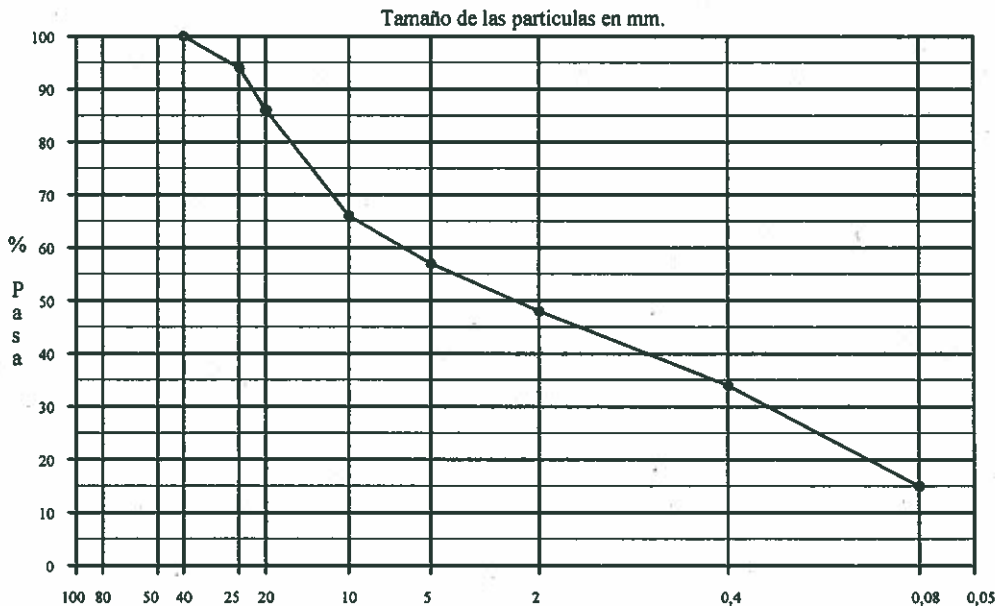
**MUESTRA:** S-2. De 3,00 a 3,50 m. MA-3

**N° OBRA:** 09AG0331

**N° REF:** 09AG06974

## ENSAYO DE SUELOS

### - Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	94
20	86
10	66
5	57
2	48
0,4	34
0,08	15

### - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido \_\_\_\_\_ NP  
Límite Plástico \_\_\_\_\_ NP  
Índice de Plasticidad \_\_\_\_\_ NP

### - Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) \_\_\_\_\_  
Sulfatos (UNE 103201) (%) \_\_\_\_\_ <0,1  
Carbonatos (NLT 116) (%) \_\_\_\_\_

### - Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_  
Humedad óptima (%) \_\_\_\_\_

### - Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM \_\_\_\_\_  
Índice al 98% PM \_\_\_\_\_  
Hinchamiento (%) \_\_\_\_\_

### - Humedad (UNE-103300).

w (%) \_\_\_\_\_

### - Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_  
Dens. seca (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

### - Clasificación

Casagrande \_\_\_\_\_ GM  
PG-3 \_\_\_\_\_  
H.R.B. \_\_\_\_\_

- Observaciones \_\_\_\_\_

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 21 - abril - 2009

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabiega Matute  
Lcda. CC. Químicas



**TRABAJO:** NUEVAS INSTALACIONES PARQUE DE BOMBEROS DE CASETAS (PARQUE Nº4)

**MUESTRA:** S-3. De 0,00 a 0,50 m. MA-1

**Nº OBRA:** 09AG0331

**Nº REF:** 09AG06975

## ENSAYO DE SUELOS

### - Contenido en Finos (UNE 103101).

Cernido 0,08 UNE (%) \_\_\_\_\_

### - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104).

Límite Líquido \_\_\_\_\_

Límite Plástico \_\_\_\_\_

Índice de Plasticidad \_\_\_\_\_

### - Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

Humedad óptima (%) \_\_\_\_\_

### - Humedad (UNE-103300).

w (%) \_\_\_\_\_

### - Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

Dens. seca (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

### - Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) \_\_\_\_\_

Sulfatos (UNE 103201) (%) \_\_\_\_\_ <0,1

Carbonatos (NLT 116) (%) \_\_\_\_\_

### - Ensayo C.B.R. (UNE 103502).

Índice al 95% PM \_\_\_\_\_

Índice al 98% PM \_\_\_\_\_

Hinchamiento (%) \_\_\_\_\_

### - Clasificación

Casagrande \_\_\_\_\_

PG-3 \_\_\_\_\_

H.R.B. \_\_\_\_\_

- Observaciones \_\_\_\_\_

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 21 - abril - 2009

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabiega Matute  
Lda. CC. Químicas

**TRABAJO:** NUEVAS INSTALACIONES PARQUE DE BOMBEROS DE CASETAS (PARQUE N°4)

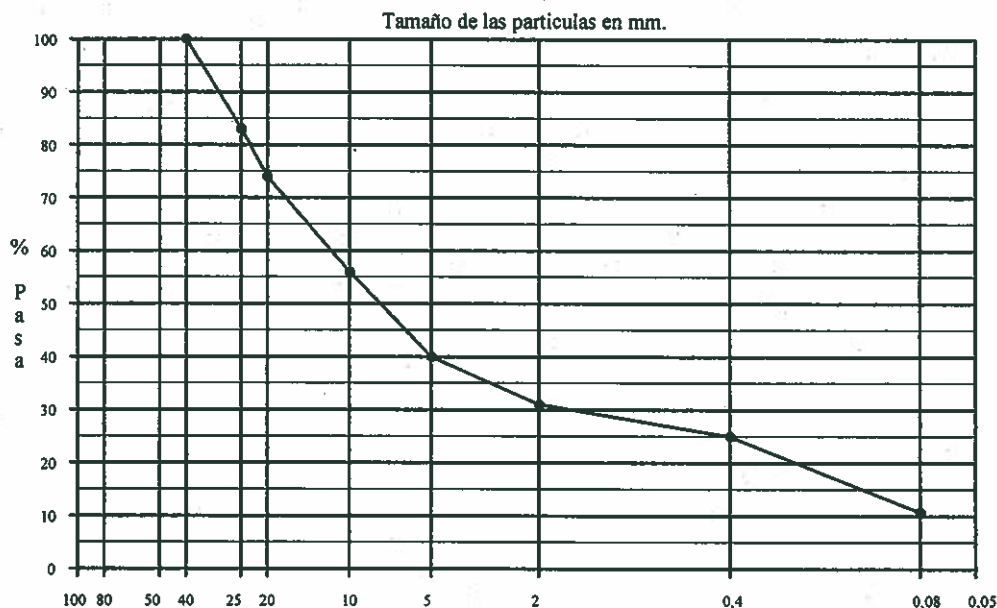
**MUESTRA:** S-3. De 2,70 a 3,50 m. MA-2

**N° OBRA:** 09AG0331

**N° REF:** 09AG06976

## ENSAYO DE SUELOS

### - Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	83
20	74
10	56
5	40
2	31
0,4	25
0,08	10,7

### - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido \_\_\_\_\_

Límite Plástico \_\_\_\_\_

Índice de Plasticidad \_\_\_\_\_

### - Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) \_\_\_\_\_

Sulfatos (UNE 103201) (%) \_\_\_\_\_ <0,1

Carbonatos (NLT 116) (%) \_\_\_\_\_

### - Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

Humedad óptima (%) \_\_\_\_\_

### - Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Índice al 95% PM \_\_\_\_\_

Índice al 98% PM \_\_\_\_\_

Hinchamiento (%) \_\_\_\_\_

### - Humedad (UNE-103300).

w (%) \_\_\_\_\_

### - Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

Dens. seca (gr/cm<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

### - Clasificación

Casagrande \_\_\_\_\_ GM

PG-3 \_\_\_\_\_

H.R.B. \_\_\_\_\_

- Observaciones \_\_\_\_\_

El Jefe del Área

Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Zaragoza a 21 - abril - 2009

VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliéga Matute  
Licda. CC. Químicas

Cuarte de Huerva, Julio de 2016

**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

**OBRA:** PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS. ZARAGOZA

**ASUNTO:** NOTA TÉCNICA RELATIVA AL TERRENO DE CIMENTACIÓN.

En Abril de 2009, ENSAYA redactó un estudio geotécnico relativo al Parque de Bomberos de Casetas, cuyo número de referencia era 09AG0331, haciendo recomendaciones para el edificio con sótano.

Actualmente se ha previsto no hacer sótano y se ha modificado algo la planta del edificio, aunque los trabajos de reconocimiento son perfectamente válidos.

Ahora se prevé forjado sanitario y zapatas corridas apoyadas aproximadamente a 1,2 m de profundidad.

A efectos prácticos tomando los datos del estudio geotécnico, en el peor de los casos tenemos:

De 1,2 a 2,7 m. ....	Limos
	Resistencia a compresión simple: $R_u \geq 2,0 \text{ kg/cm}^2$
	Módulo de deformación: $E \geq 150 \text{ kg/cm}^2$
De 2,7 a 5,0 m. ....	Gravas
	Módulo de deformación: $E = 700 \text{ kg/cm}^2$
> 5,0 m. ....	Arcillas
	Módulo de deformación: $E = 250 \text{ kg/cm}^2$

Por cuestión de hundimiento puede preverse sin problemas una cimentación por zapatas corridas apoyadas sobre limos o sobre gravas, transmitiendo presiones medias de hasta  $2,0 \text{ kg/cm}^2$ .

Para esa presión y considerando zapata de un ancho de 2,0 m, el asiento será:

$$S = \frac{2 \cdot p \cdot b}{E_1} \cdot F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 150\right) + \frac{2 \cdot p \cdot b}{E_2} \left[ F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 380\right) - F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 150\right) \right] + \frac{2 \cdot p \cdot b}{E_3} \left[ F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 2b\right) - F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 380\right) \right]$$

$a \approx \infty$  (zapata corrida)

$b = 200 \text{ cm}$

$p = 2 \text{ kg/cm}^2$

$E_1 = 150 \text{ kg/cm}^2$

$E_2 = 700 \text{ Kg/cm}^2$

$E_3 = 250 \text{ kg/cm}^2$

Según Steinbrenner:

$F(\infty, 100, 150) \approx 0,28$

$F(\infty, 100, 380) \approx 0,48$

$F(\infty, 100, 400) \approx 0,50$

$$S = \frac{2 \cdot 2 \cdot 200}{150} \cdot 0,28 + \frac{2 \cdot 2 \cdot 200}{700} \cdot 0,20 + \frac{2 \cdot 2 \cdot 200}{250} \cdot 0,02 = 1,49 + 0,23 + 0,06 = 1,78 \text{ cm}$$

El asiento es perfectamente admisible.

Si la zapata corrida apoyase sólo en gravas:

$$S = \frac{2 \cdot p \cdot b}{E_2} \cdot F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 380\right) + \frac{2 \cdot p \cdot b}{E_3} \left[ F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 400\right) - F\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}, 380\right) \right] = \frac{800}{700} \cdot 0,48 + \frac{800}{250} \cdot 0,02 = 0,55 + 0,06 = 0,61 \text{ cm}$$

Si un pilar apoya solo en gravas y otro contiguo en el terreno de peor calidad, el asiento diferencial podría ser de  $1,78 - 0,61 = 1,17 \text{ cm}$ , siendo la distorsión angular de  $1,17/600$ , menor de  $1/500$  que se considera admisible.

En todo caso hay que tener en cuenta que en la zona donde las cargas serán mayores no se observaron limos.

En definitiva, eludiendo los rellenos antrópicos puede efectuarse una cimentación por zapatas aisladas o corridas, que transmitan presiones medias de hasta  $2,0 \text{ kg/cm}^2$ , bien sea sobre limos o bien sobre gravas.

Es válido el resto de recomendaciones realizadas en el estudio geotécnico con referencia 09AG0331, en cuanto a excavación, precauciones con el agua, tipo de cemento, etc.

Por último cabe indicar que para el proyecto de viales debe preverse la retirada de los rellenos y tierra vegetal, cuyo espesor conjunto es de 0,6 m en S-1, 0,9 m en S-2 y 1,0 m en S-3, pudiendo considerar el suelo natural de apoyo, de forma conservadora, como Tolerable según PG-3 o como suelo tipo 0 según la Norma 6.1-IC.



Fdo. Octavio Plumed Parrilla  
Ingeniero de Caminos



Fdo. Javier Prats Rivera  
Ingeniero de Caminos



**18136** Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza)– Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

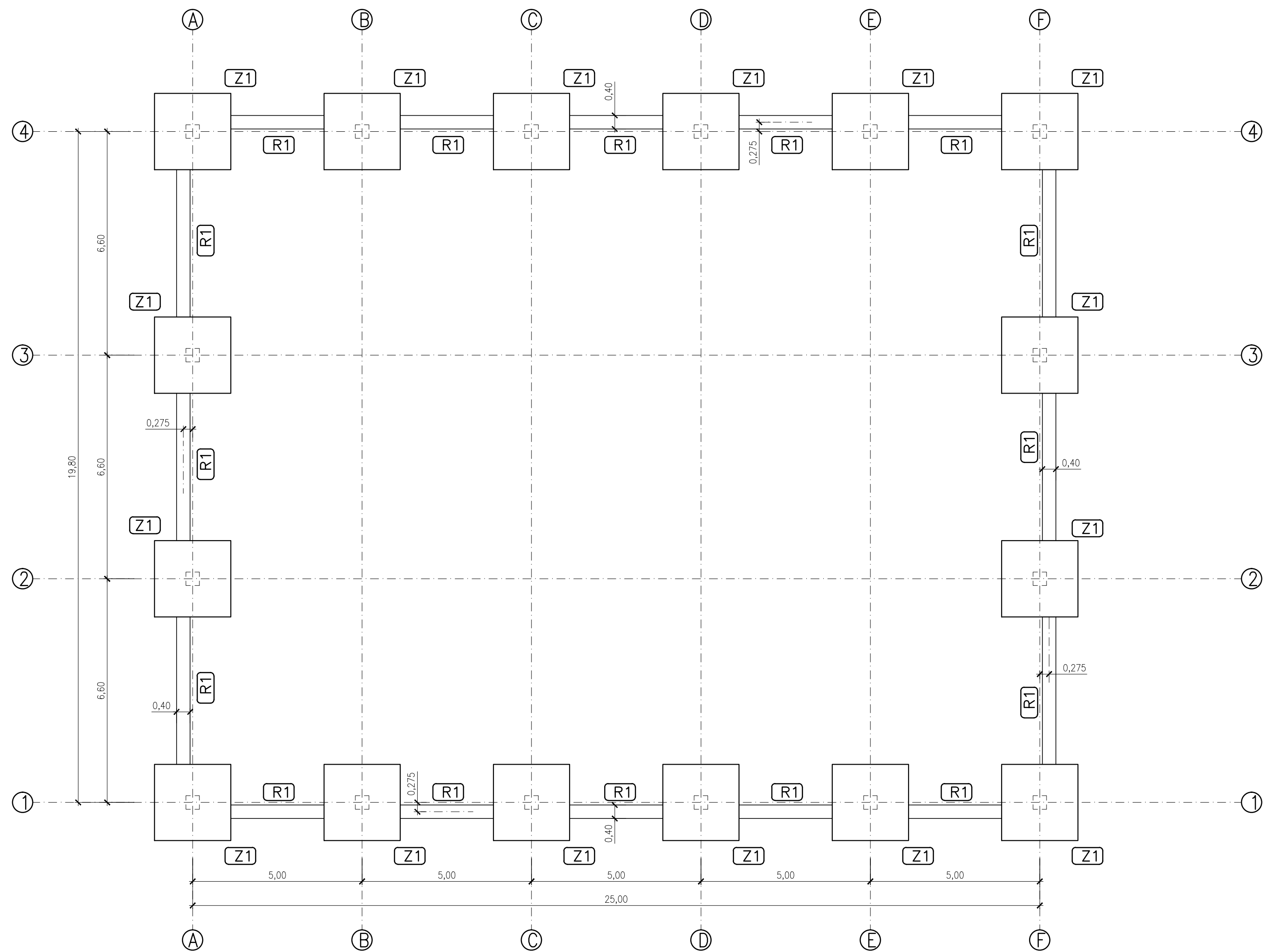
**PROYECTO DE EJECUCION**  
ANEJO CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

## 2. PLANOS

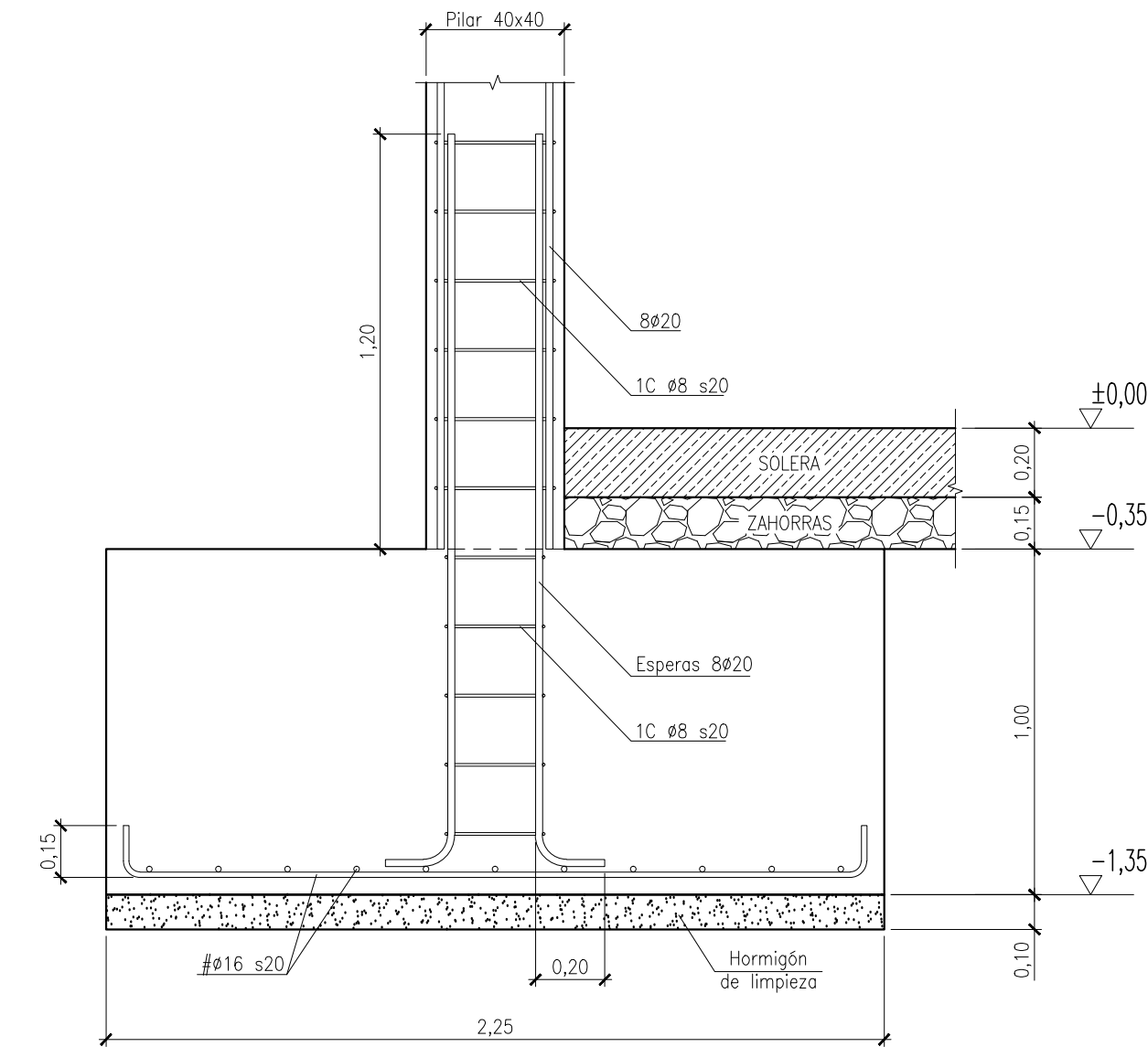
## INDICE DE PLANOS

### 18136 \_ Planos 220-264

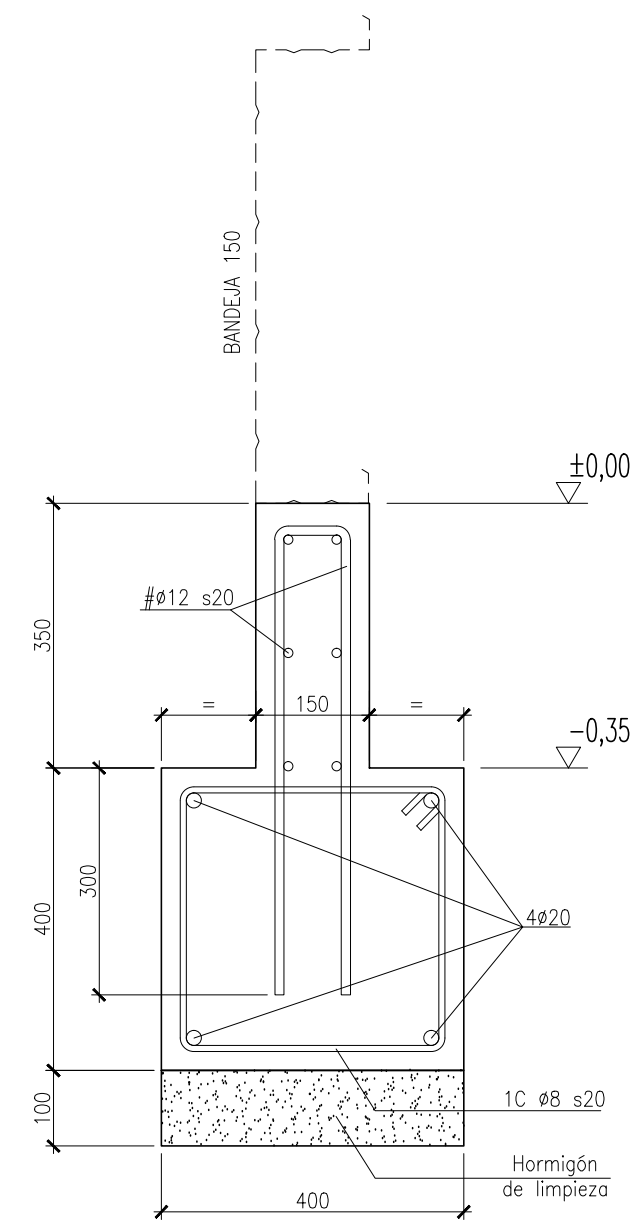
18136	_	220	ANCLAJE Y CIMENTACIÓN. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	_	224	PLANTA DE PILARES. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	_	230	PLANTA. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	_	231	ALZADOS. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	_	240	CIMENTACIÓN. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	245	PILARES. PLANTA CIMENTACIÓN -1,13. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	246	PILARES. PLANTA 0,00. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	247	PILARES. PLANTA 4,20. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	248	PILARES. PLANTA 8,05. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	249	PILARES. PLANTA 11,90. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	250	FORJADO 0,00. CASETONES. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	251	FORJADO 0,00. ARMADURA ÁBACO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	252	FORJADO 0,00. ARMADURA ÁBACO SUPERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	253	FORJADO 0,00. ARMADURA REFUERZO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	254	FORJADO 0,00. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	255	FORJADO 0,00. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	256	FORJADO 0,00. ARMADURA DE ESTRIBOS EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	257	FORJADO 0,00. ARMADURA DE ESTRIBOS EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	258	FORJADO 0,00. ARMADURA DE PUNZONAMIENTO. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	259	FORJADO 0,00. ARMADURA DE ZUNCHOS. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	260	FORJADO 4,20. CASETONES. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	261	FORJADO 4,20. ARMADURA ÁBACO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	262	FORJADO 4,20. ARMADURA ÁBACO SUPERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	263	FORJADO 4,20. ARMADURA REFUERZO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	264	FORJADO 4,20. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO



PLANTA CIMENTACIÓN  
ESCALA 1:100



SECCIÓN ZAPATA  
ESCALA 1:20



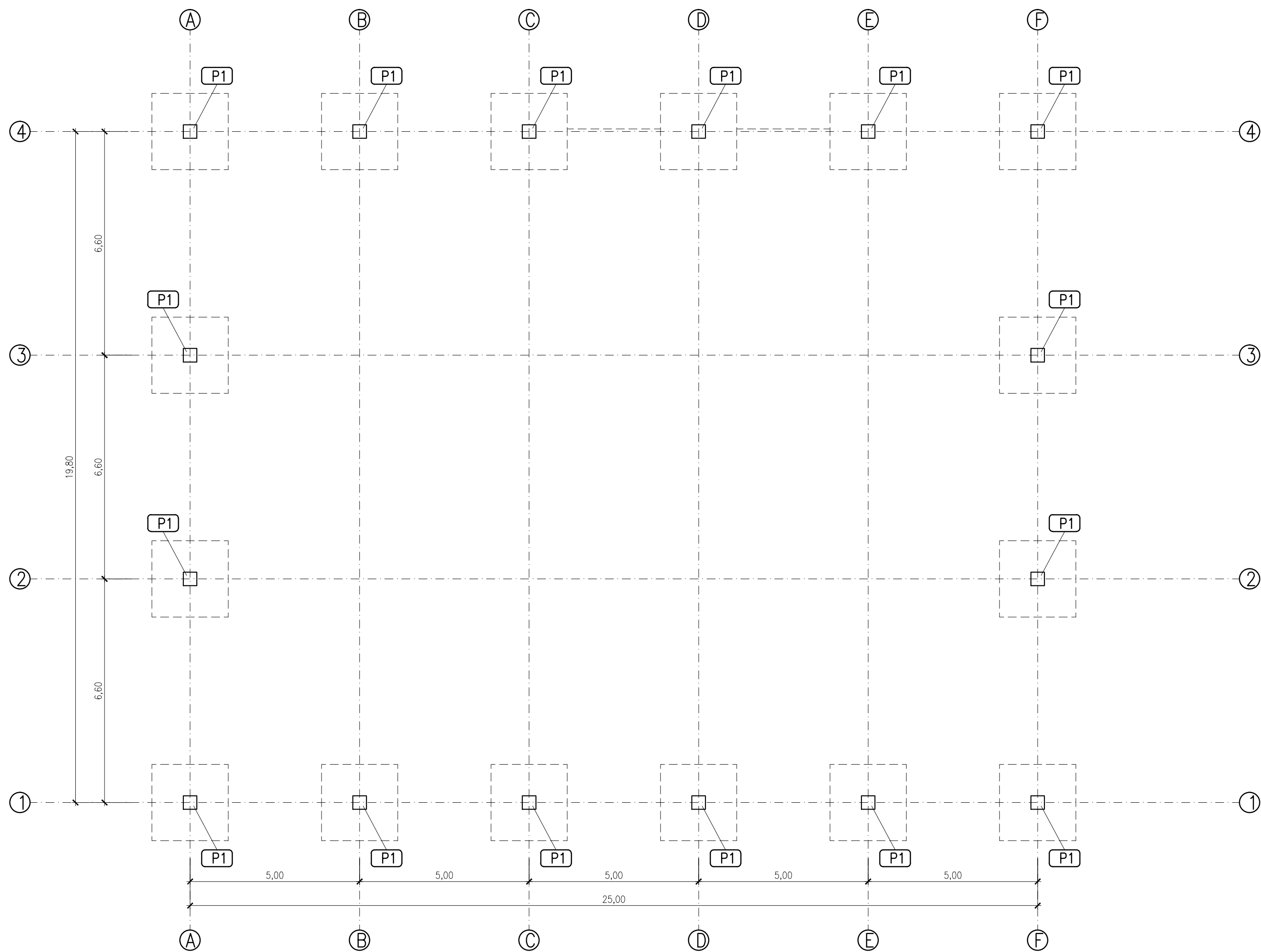
UNIDADES EN mm

SECCIÓN RIOSTRA  
ESCALA 1:10

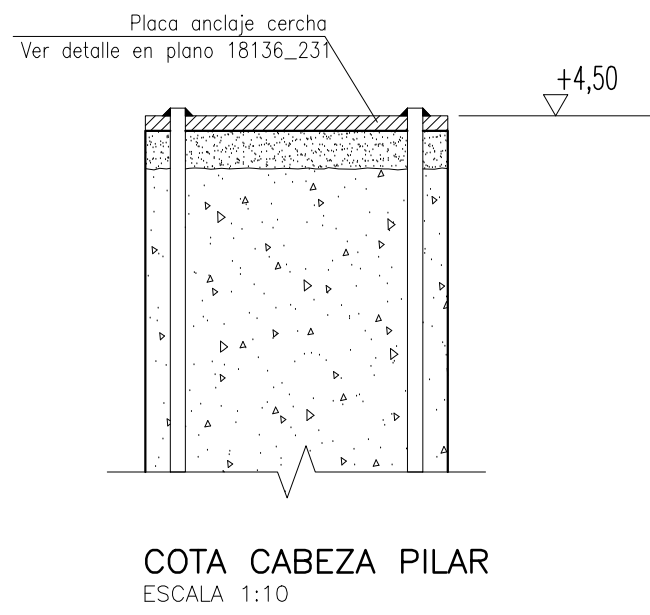
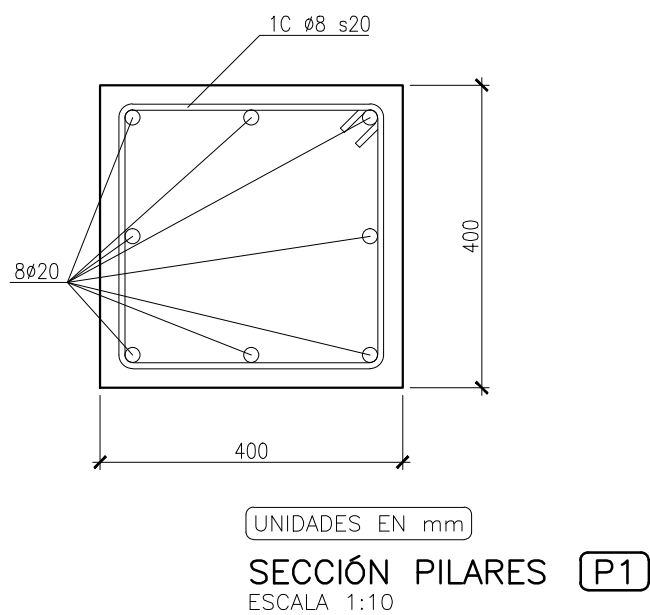
LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGÓN		
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I	
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
Elemento	HORMIGÓN							ACERO		EJECUCIÓN
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM I/IIA-V42,5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM I/IIA-V42,5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS										
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2 - RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Será de 5 cm. en cimentaciones y 2,5 cm. en todos los demás casos.										





PLANTA DE PILARES  
ESCALA 1:100



LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON		
	20	25	30	40	60	94		HA-25	POSICION-I
lb EN cms.	29	36	43	57	84	132	HA-25		POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
Elemento	HORMIGON						ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS			CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS		Coef. Pond.	Tipo art. 32 Nivel Control art. 92.3
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM I/IIA-V42,5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM I/IIA-V42,5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S Normal
NOTAS										
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2 - RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Será de 5 cm. en cimentaciones y 2,5 cm. en todos los demás casos.										



Gerencia de Urbanismo



PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

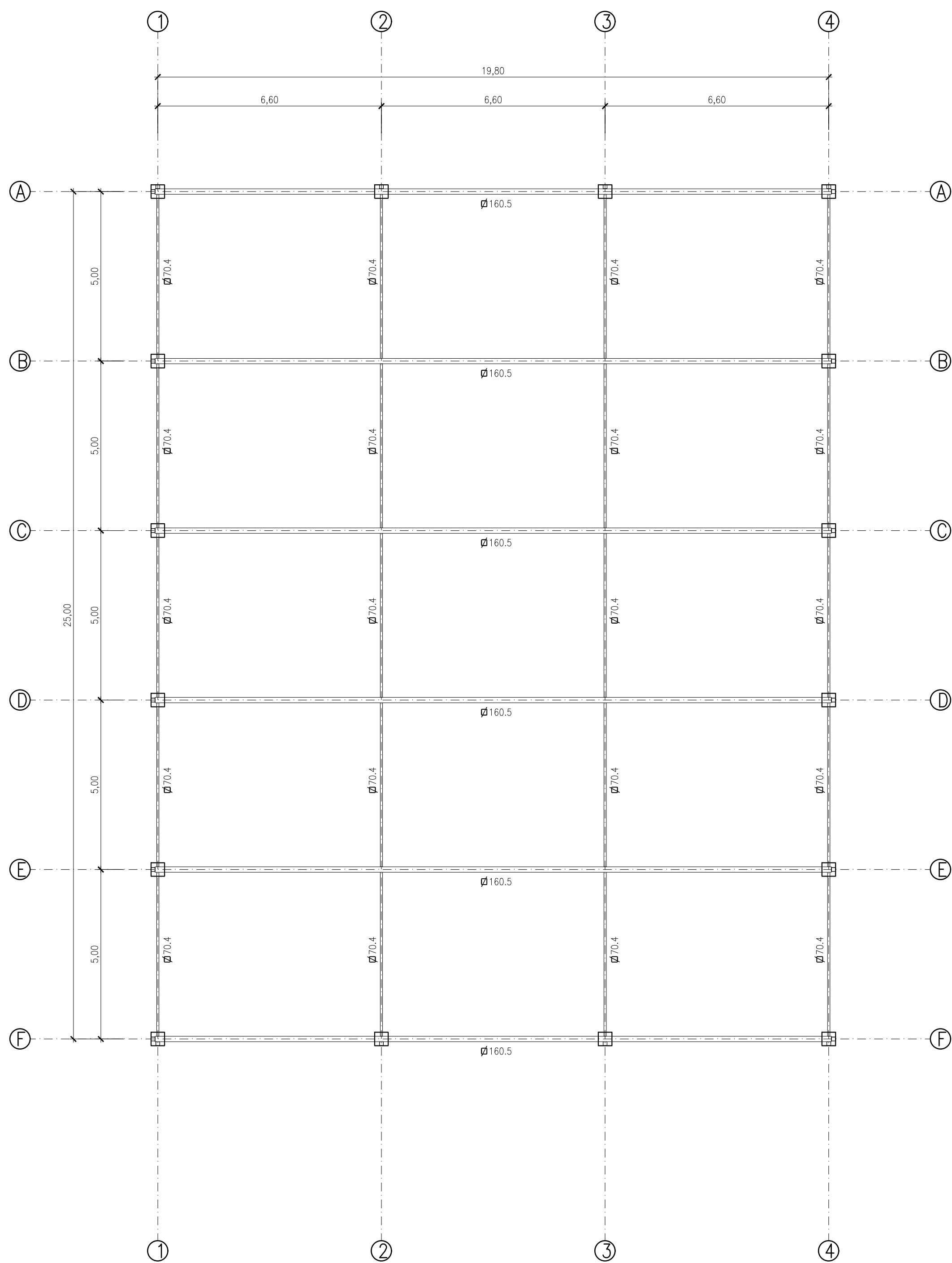
PLANO : PLANTA DE PILARES EDIFICIO INDUSTRIAL

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

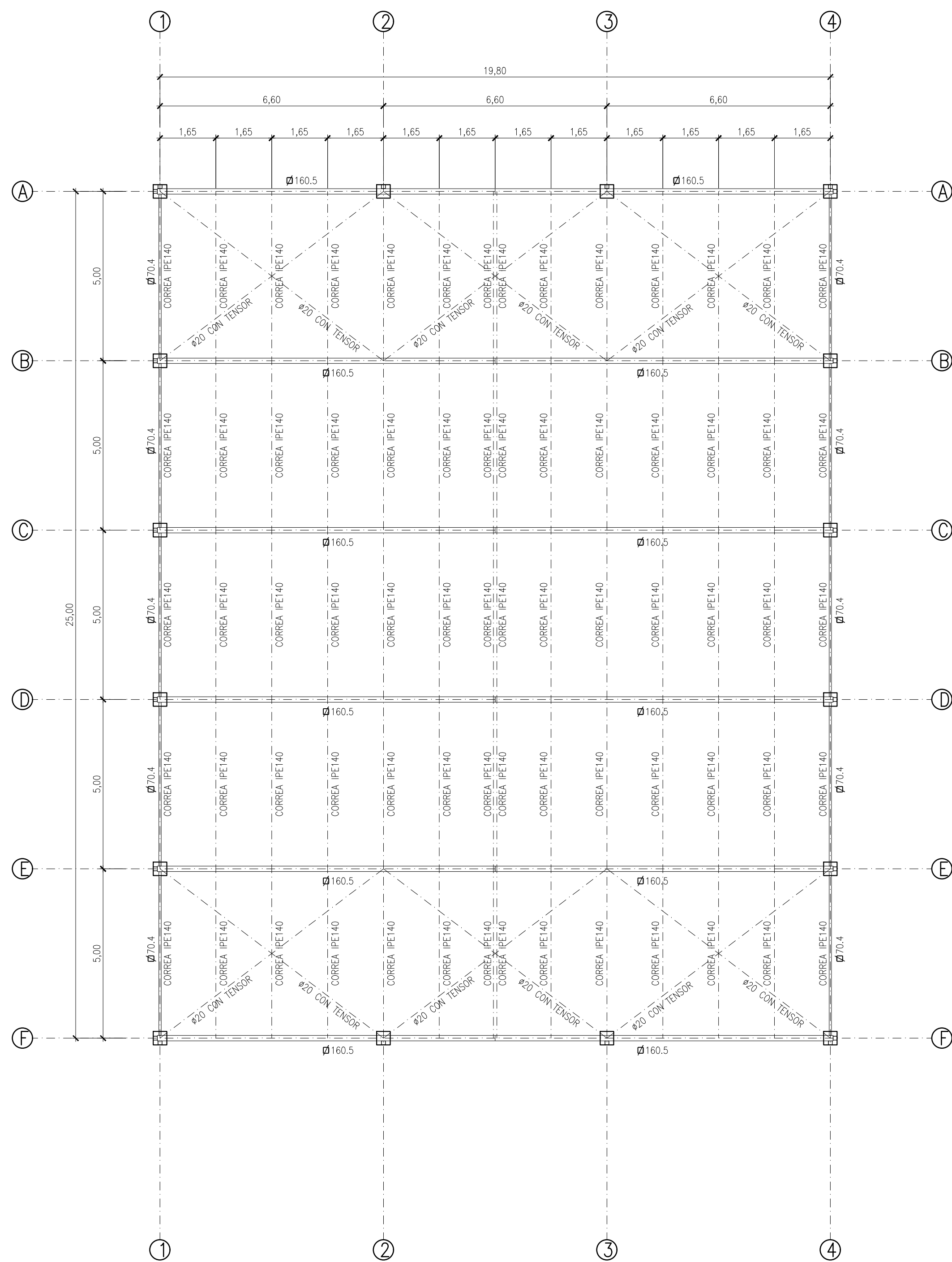
ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRÓ MONTORI  
CÓDIGO : 16-005 CST  
EXPTE :

Nº PLANO :  
**18136-224**  
FECHA : JULIO 2016  
ESCALA : 1:100

REV. A



CORDÓN INFERIOR  
ESCALA: 1:100



CORDÓN SUPERIOR  
ESCALA: 1:100

ACERO ESTRUCTURAL CALIDAD: S 275 JR

TODAS LAS UNIONES SERÁN SOLDADAS Y SE EJECUTARÁN CON UN CORDÓN DE SOLDADURA EN ÁNGULO DE GARGANTA 0,7 VECES EL ESPESOR MÍNIMO DE LOS ELEMENTOS A UNIR

LAS CORREAS DE CUBIERTA Y LOS ARRIOSTRADOS SE FIJARÁN AL CORDÓN SUPERIOR DE LAS CERCHAS MEDIANTE UNIONES SOLDADAS



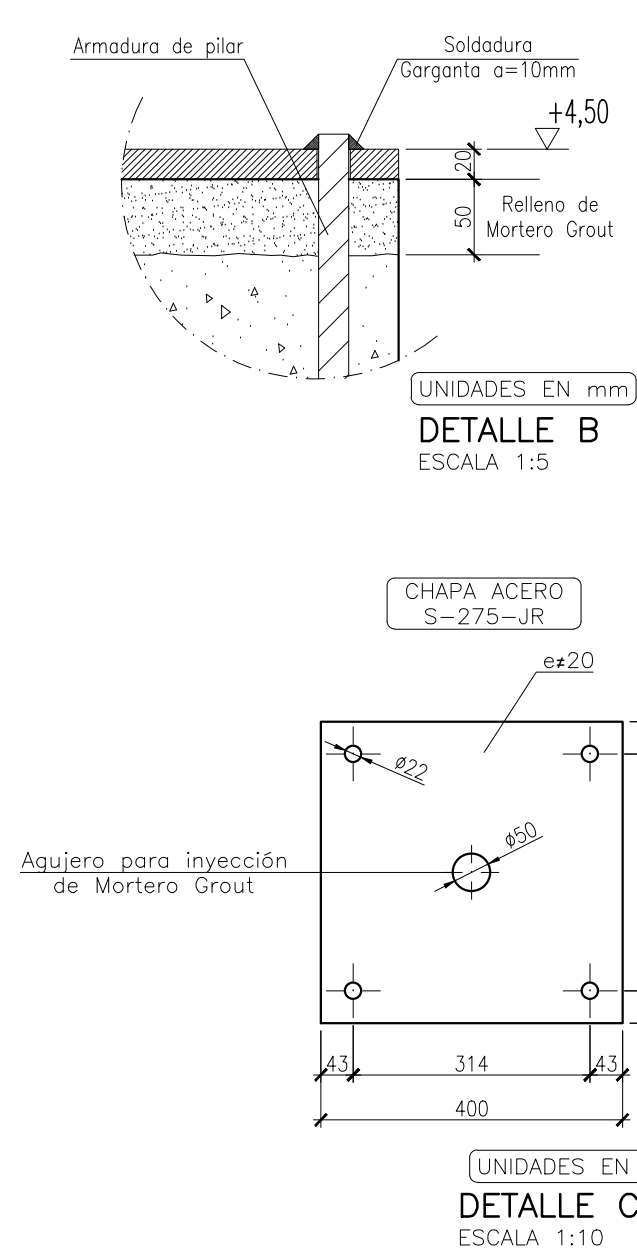
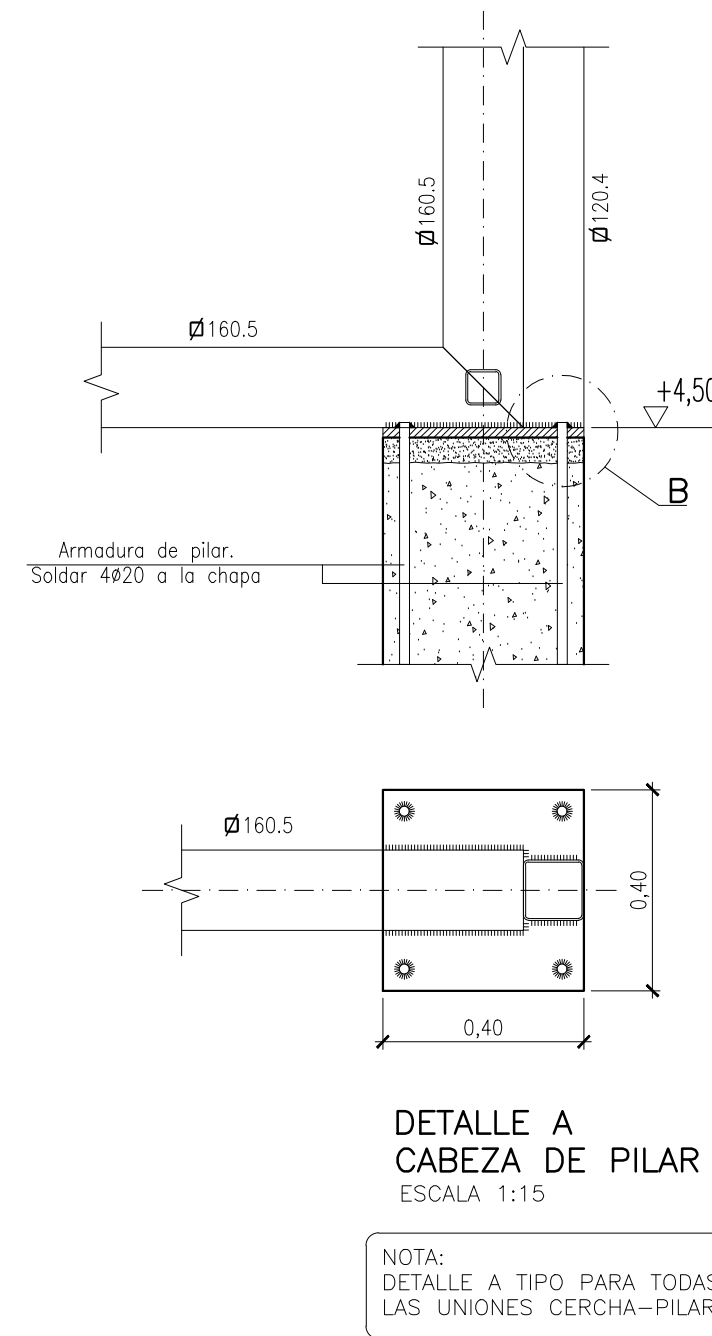
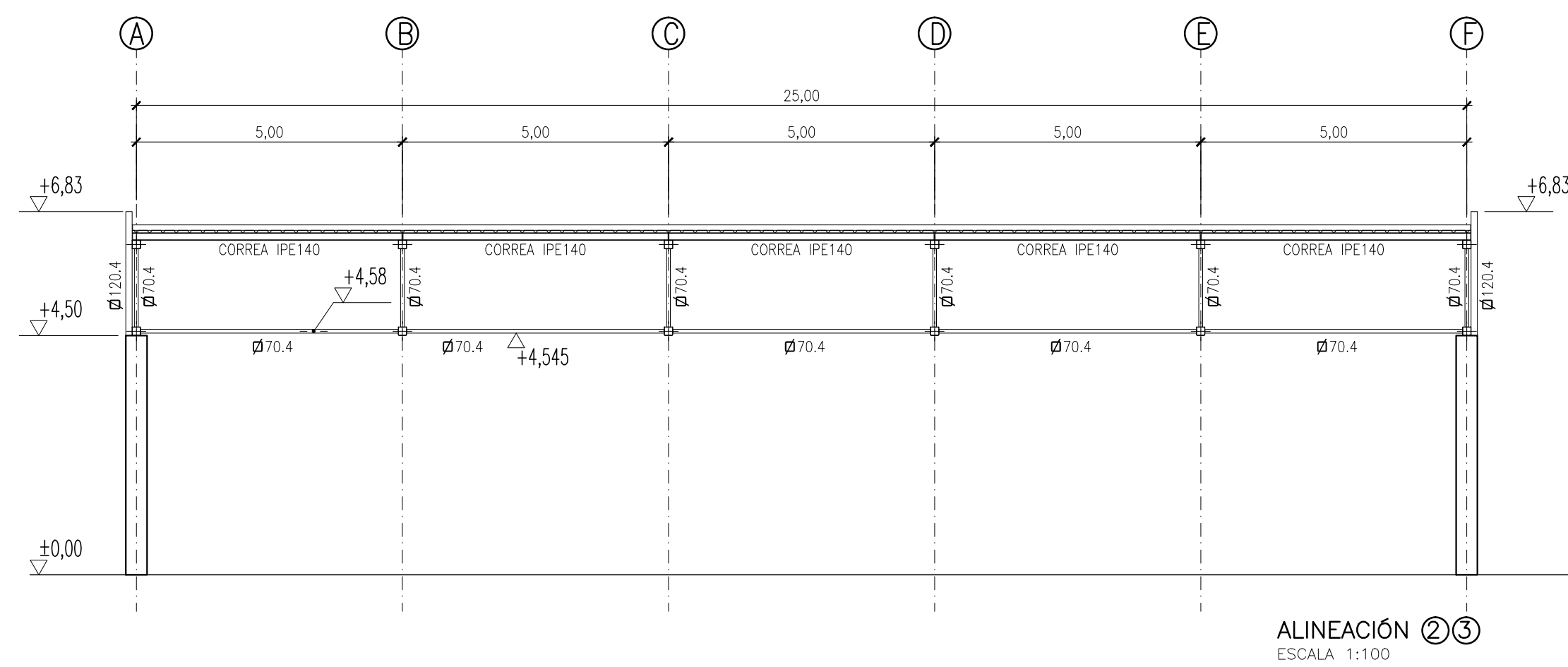
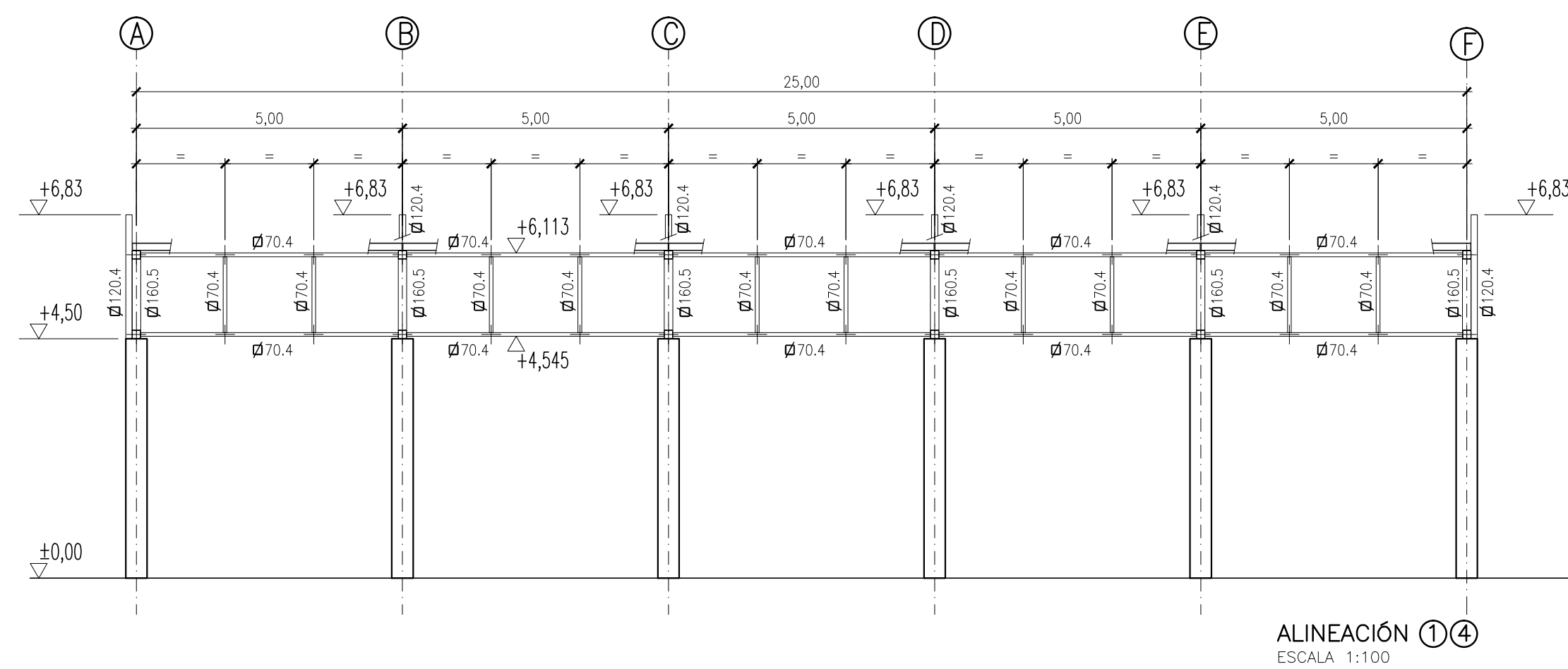
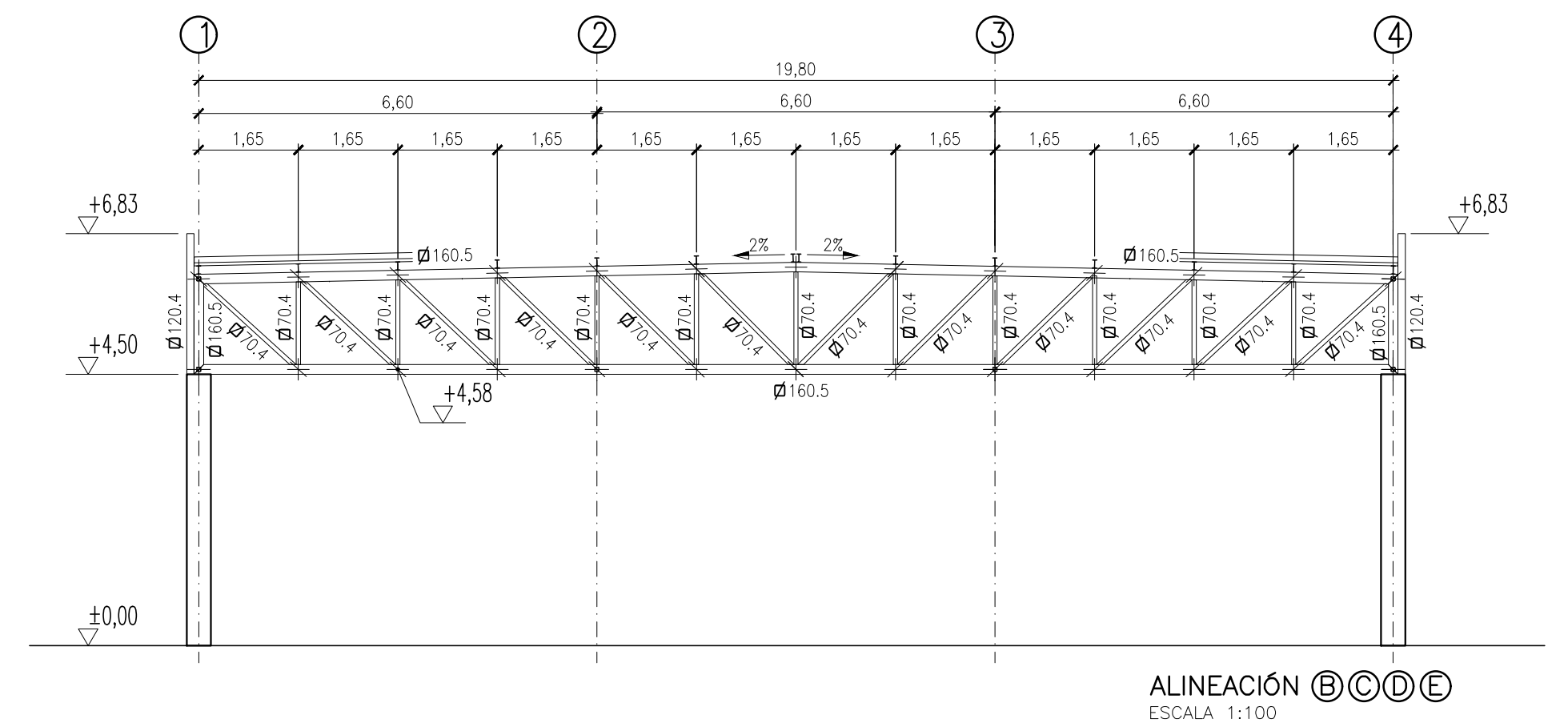
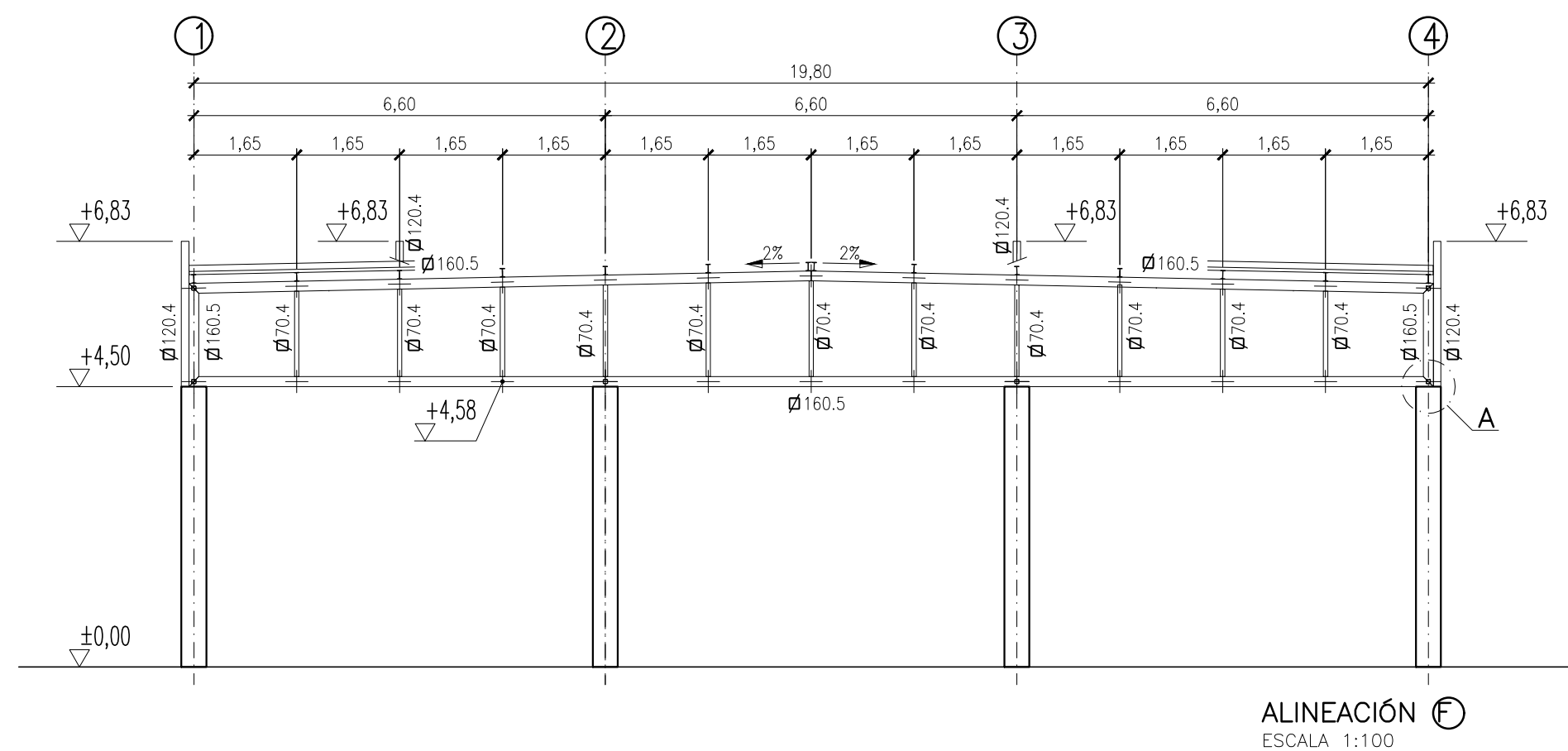
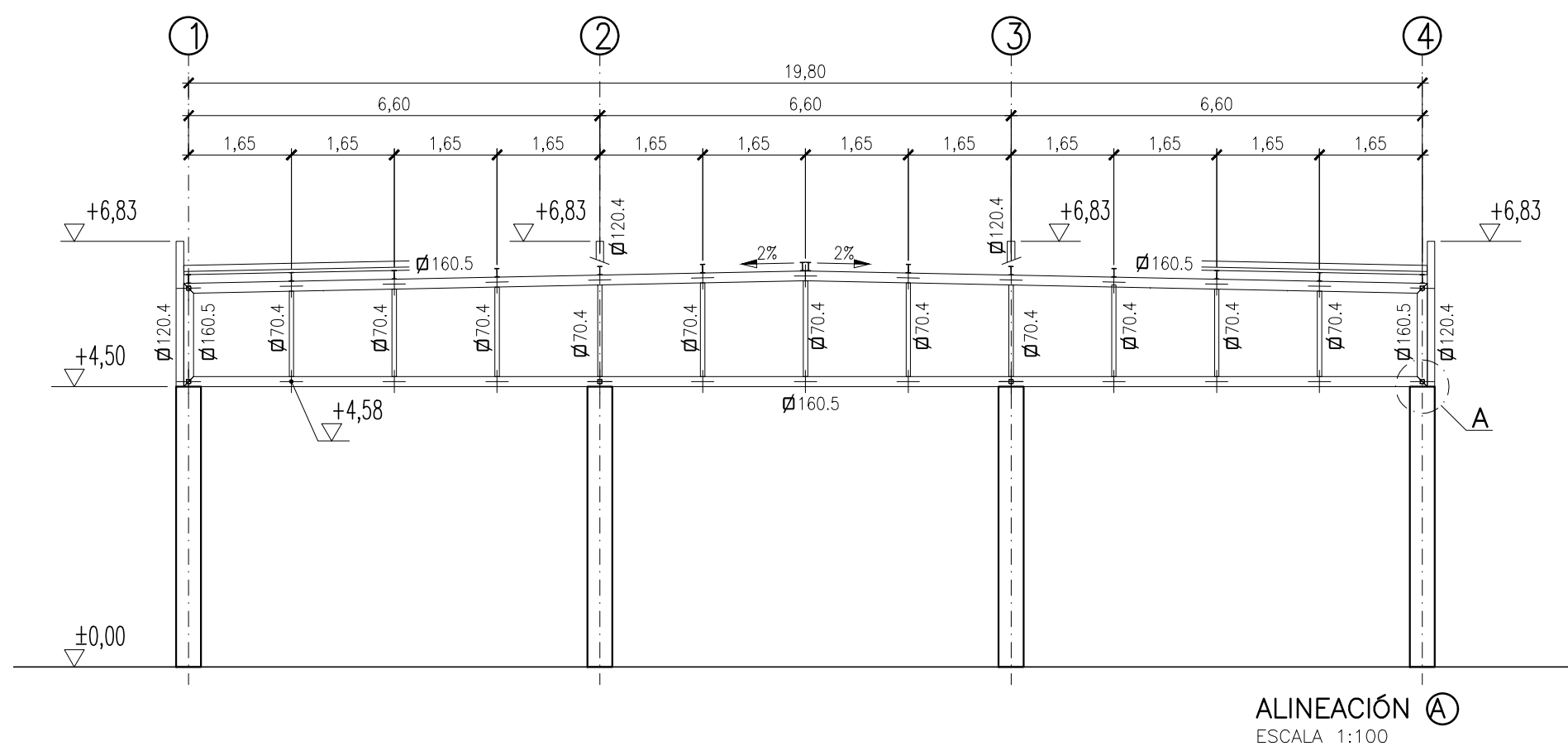
PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : PLANTA  
EDIFICIO INDUSTRIAL

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRÓ MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-230</b>	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTÉ :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:100



ACERO ESTRUCTURAL CALIDAD: S 275 JR

TODAS LAS UNIONES SERÁN SOLDADAS Y SE EJECUTARÁN CON UN CORDÓN DE SOLDADURA EN ÁNGULO DE GARGANTA 0,7 VECES EL ESPESOR MÍNIMO DE LOS ELEMENTOS A UNIR

Zaragoza  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

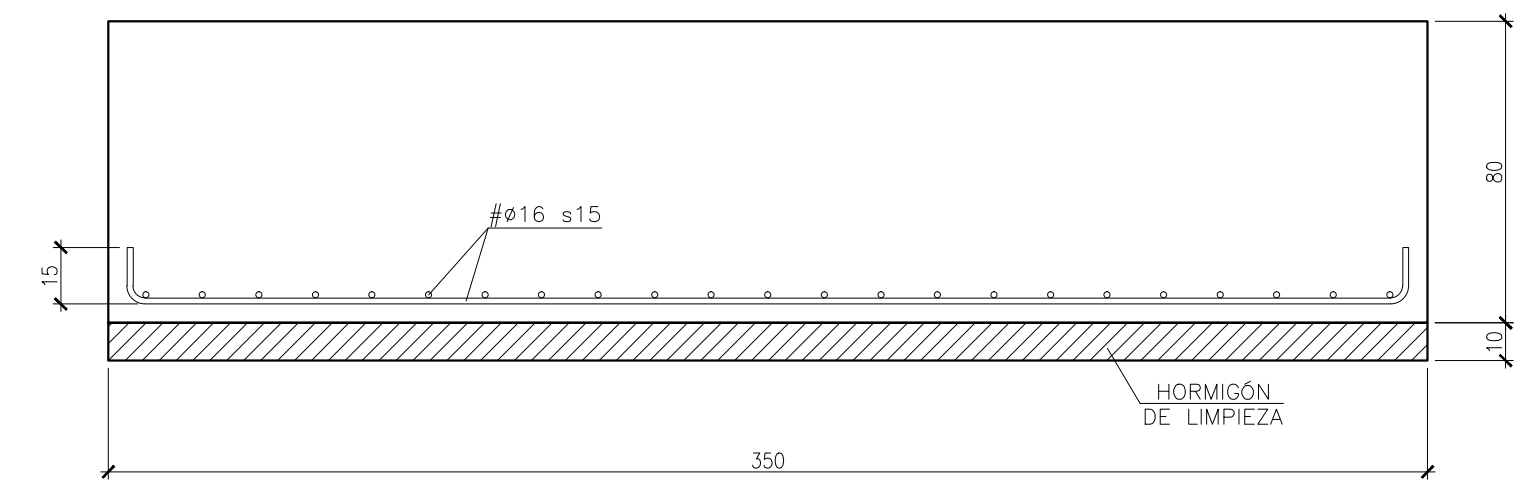
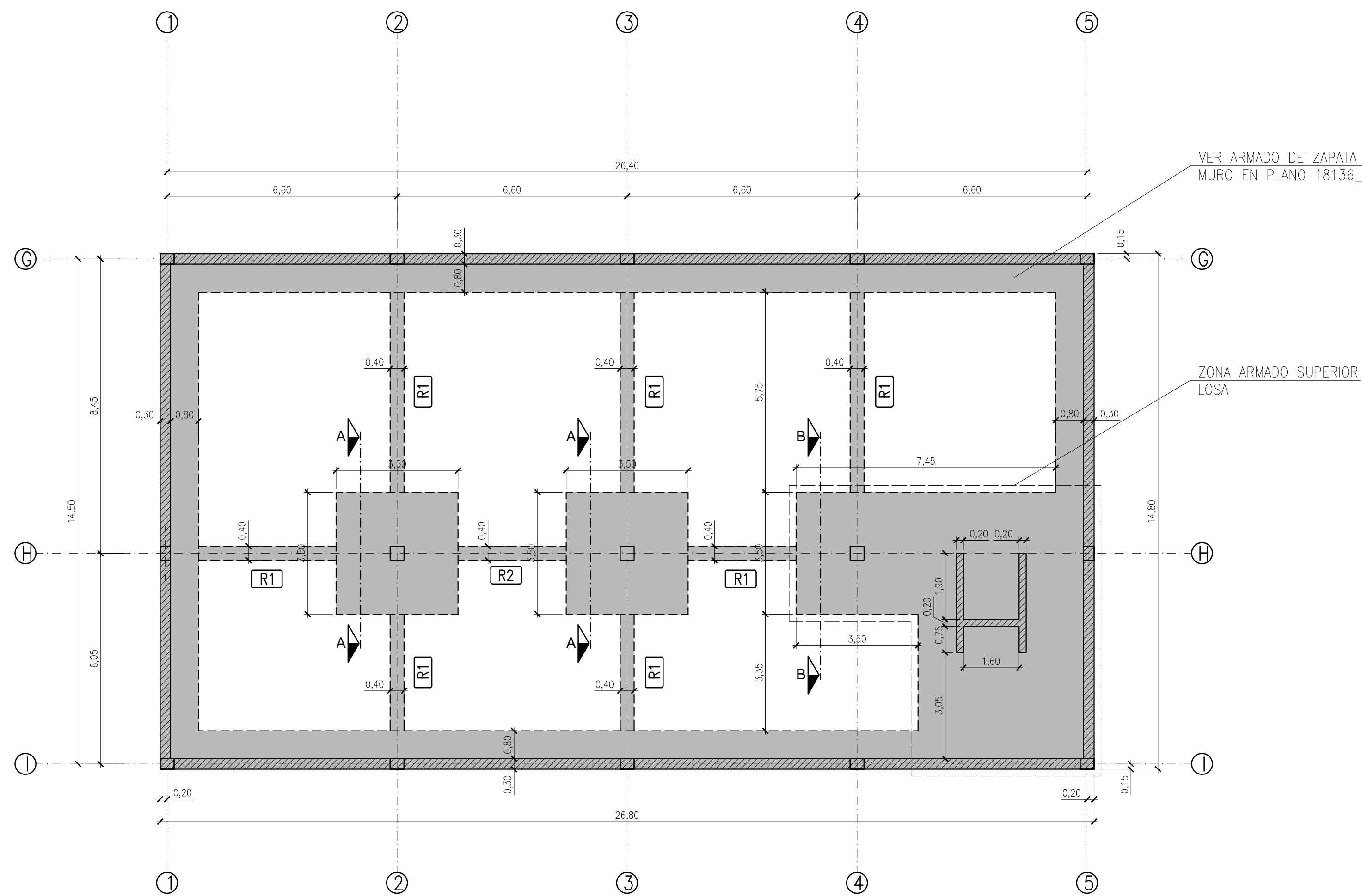
idom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

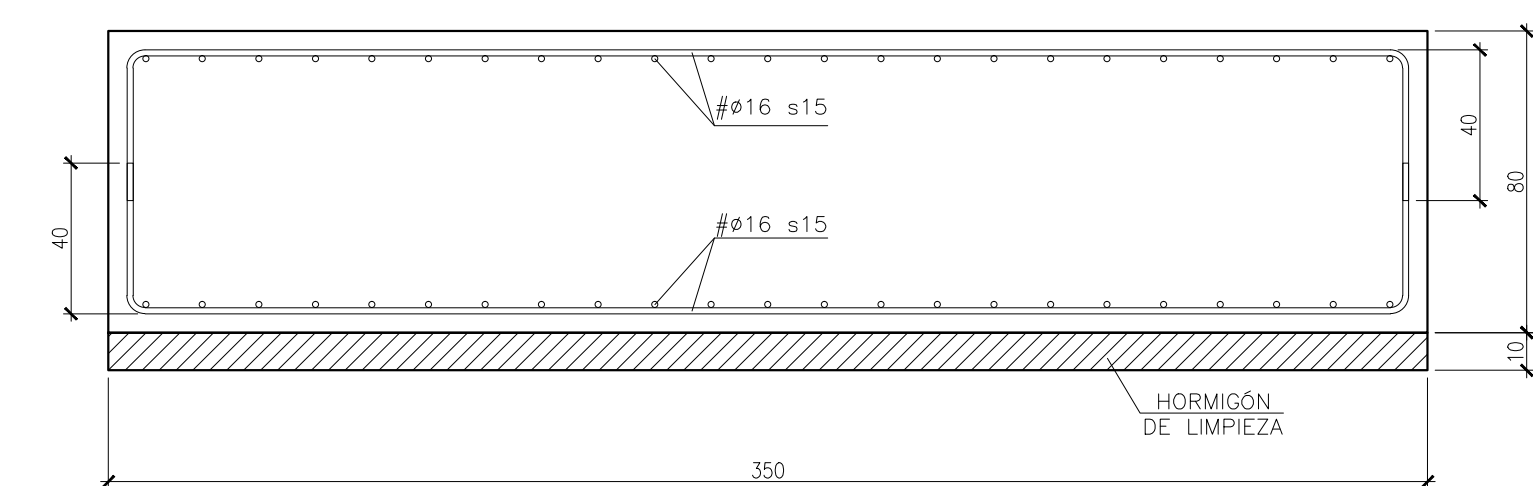
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : ALZADOS  
EDIFICIO INDUSTRIAL

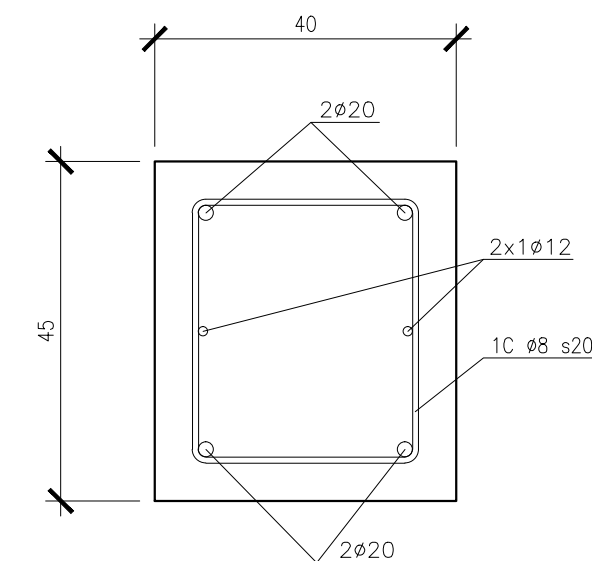
ARQUITECTO REDACTOR : ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO : LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : 18136-231	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTTE :	FECHA : JULIO 2016
		ESCALA : 1:100	



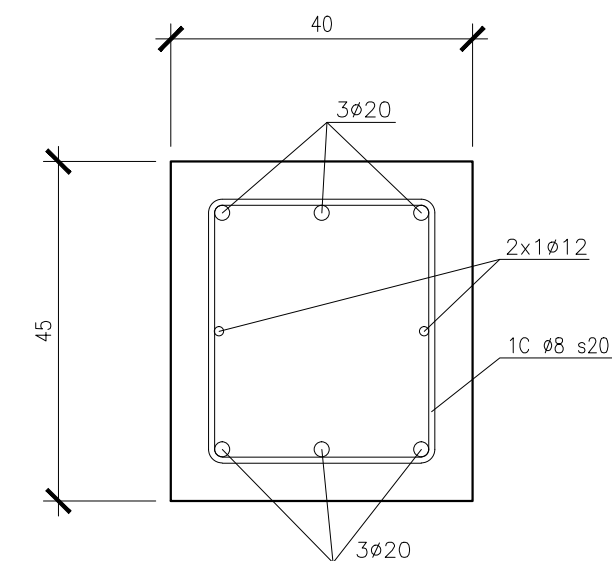
UNIDADES EN cm  
SECCIÓN A-A  
ARMADO ZAPATA  
ESCALA 1:20



UNIDADES EN cm  
SECCIÓN B-B  
ARMADO LOSA  
ESCALA 1:20



UNIDADES EN cm  
SECCIÓN RIOSTRA R1  
ESCALA 1:10

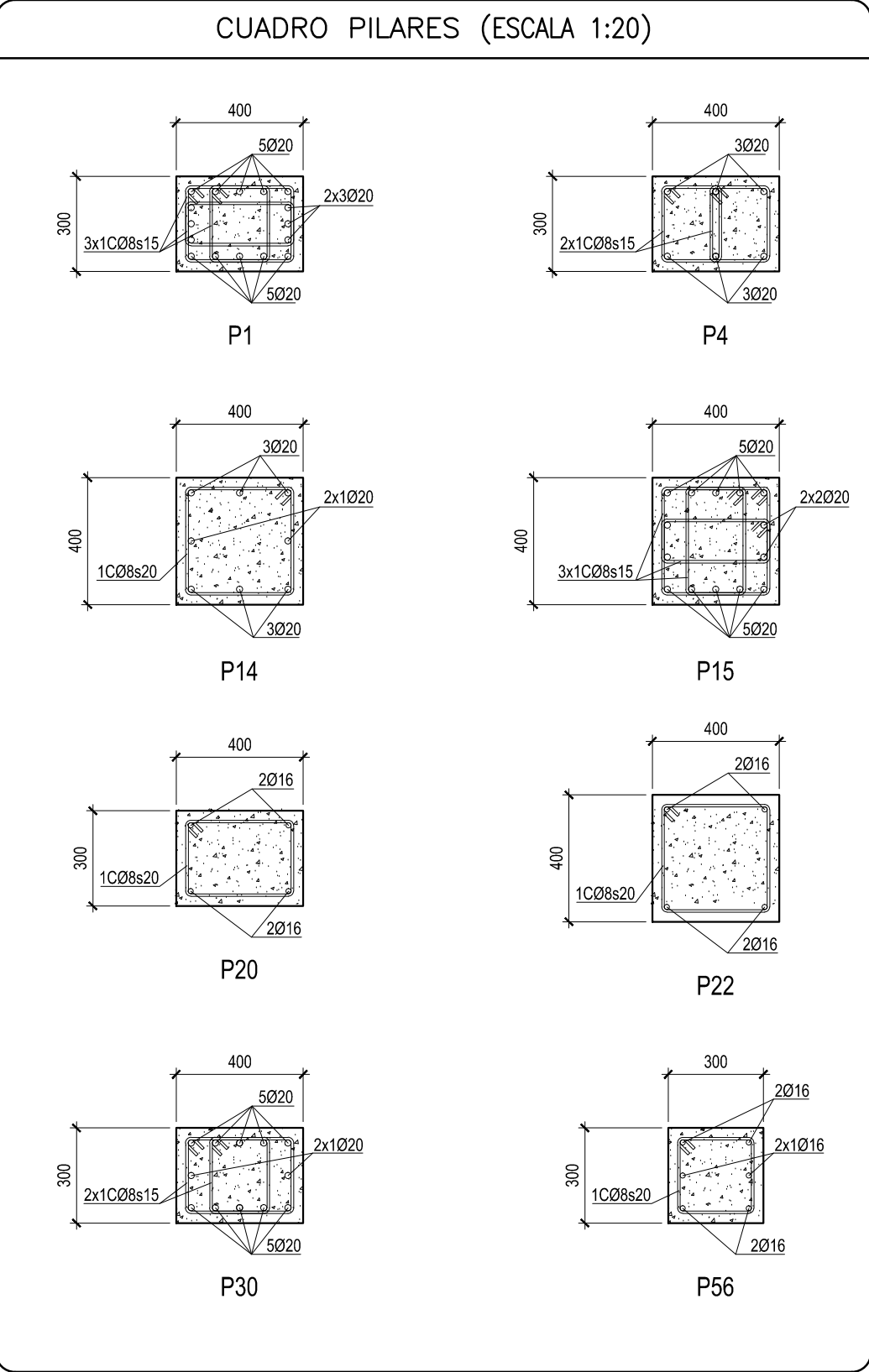
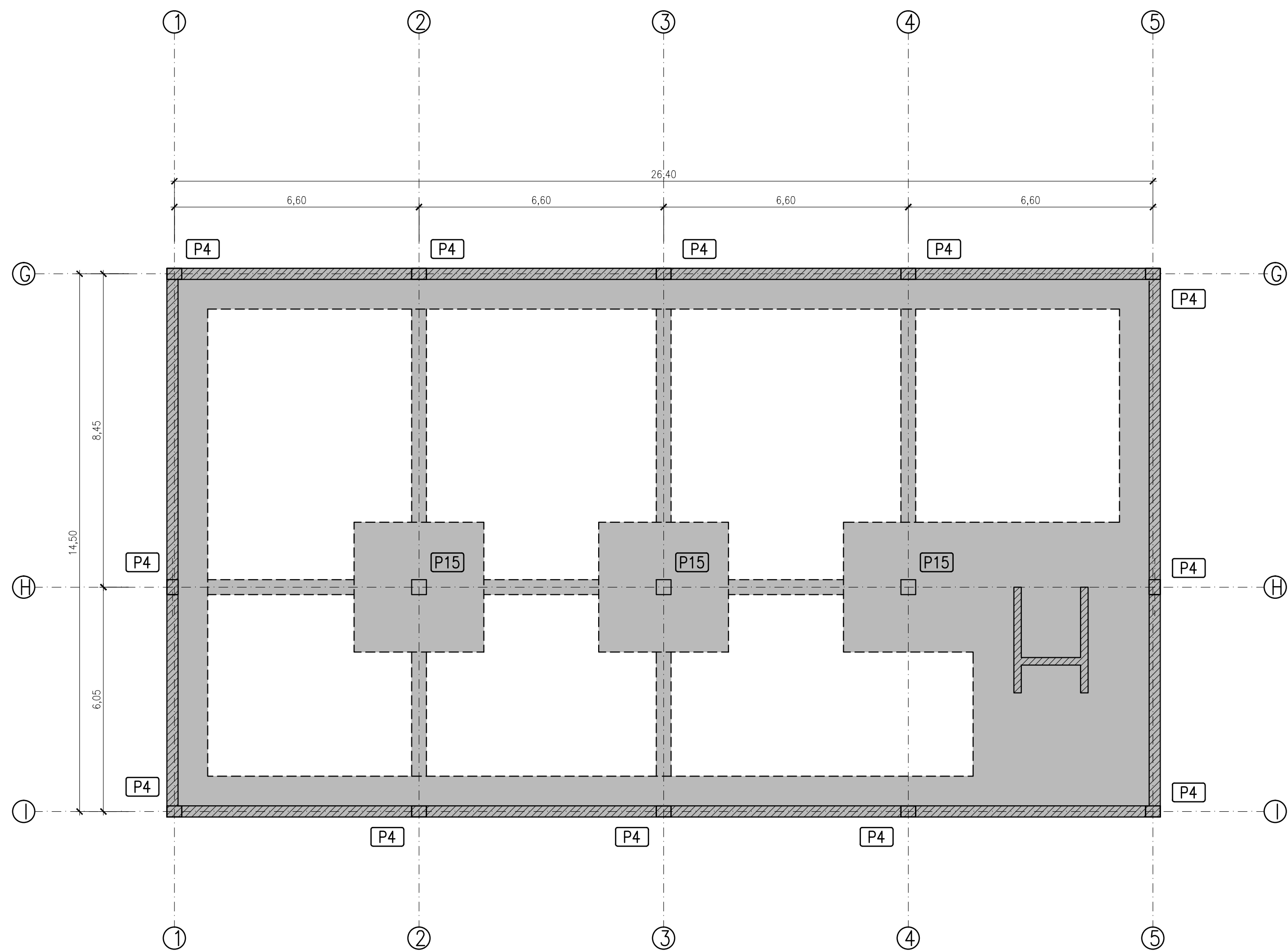


UNIDADES EN cm  
SECCIÓN RIOSTRA R2  
ESCALA 1:10

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGÓN	POSICION-I	POSICION-II
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25		
	29	36	43	57	84	132	HA-25		

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGÓN							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 82.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm. Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm											





LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)							
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25
	29	36	43	57	84	132	HA-25

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
Elemento	HORMIGON								ACERO	EJECUCIÓN
	CONTROL			CARACTERISTICAS					CARACTERISTICAS	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS		Coef. Pond.	Tipo art. 32
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S
NOTAS										
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:				
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.						Cimentaciones: 5cm.				
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5.						Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno.				
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm.				
						Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm				
						Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm				

Zaragoza

AYUNTAMIENTO

Gerencia de Urbanismo

idom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA

OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : PILARES PLANTA CIMENTACIÓN -1.13

EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI

UNIDAD TECNICA :

Nº PLANO :  
18136-245

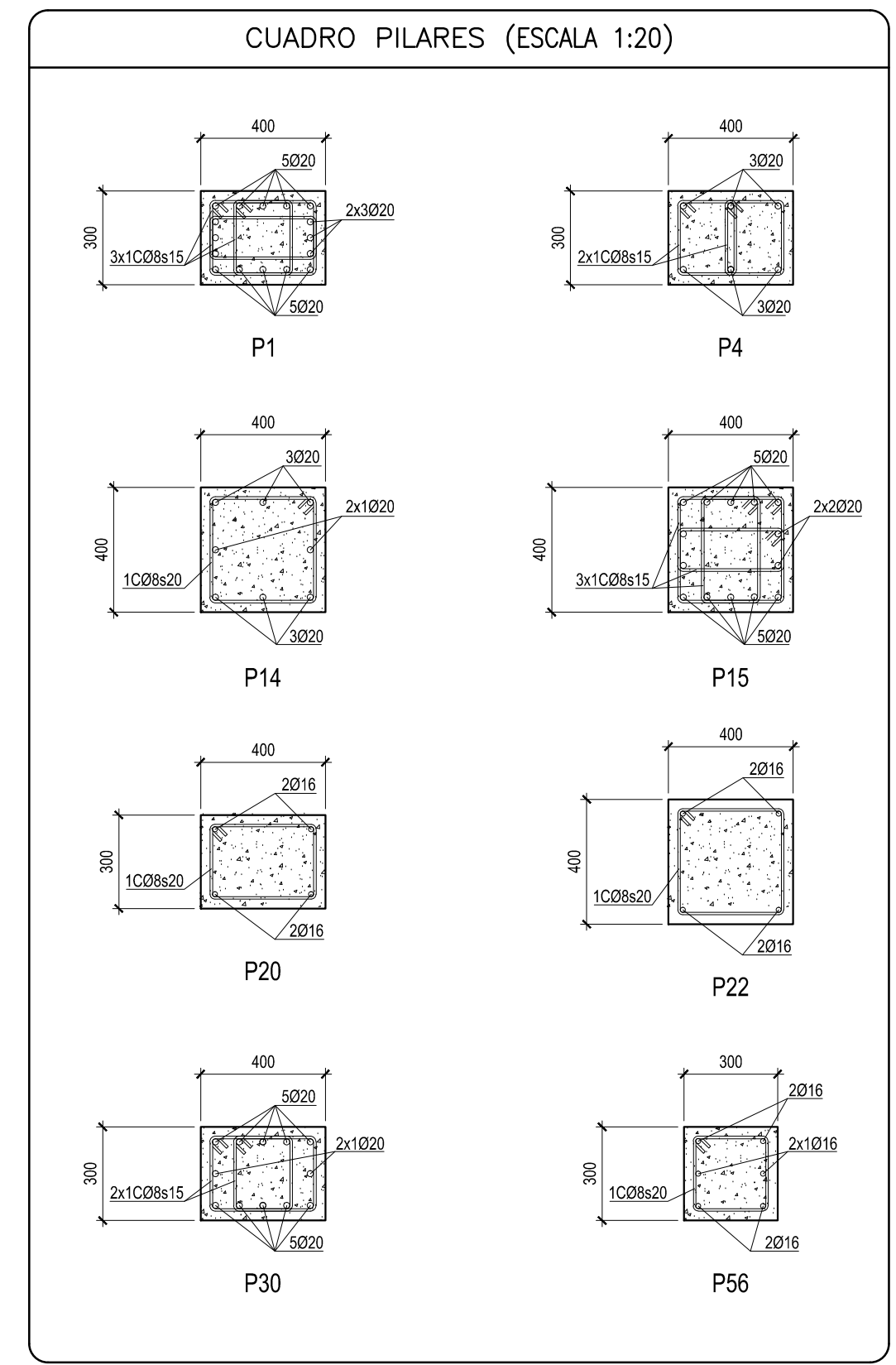
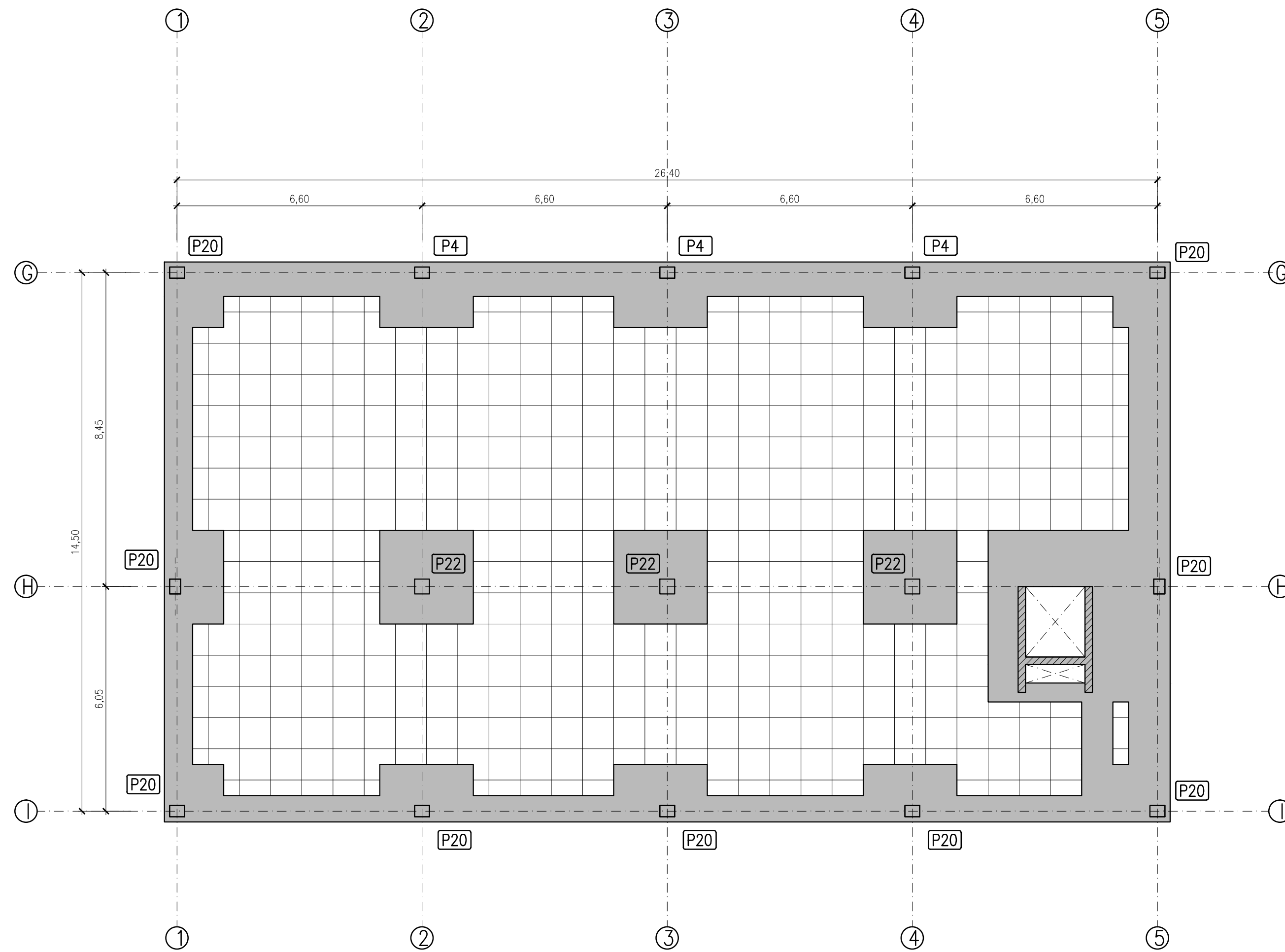
REV. A

CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPTE :

FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100



LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)							
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25
	29	36	43	57	84	132	HA-25

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
		HORMIGON						ACERO		EJECUCION	
Elemento	CONTROL			CARACTERISTICAS					CARACTERISTICAS		CONTROL
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2		Coef. Pond.	Tipo art. 32	
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2		A 7 DIAS	A 28 DIAS			
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A/V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A/V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A/V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:					
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.						Cimentaciones: 5cm.					
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5.						Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno.					
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm.					
						Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm					
						Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm					

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

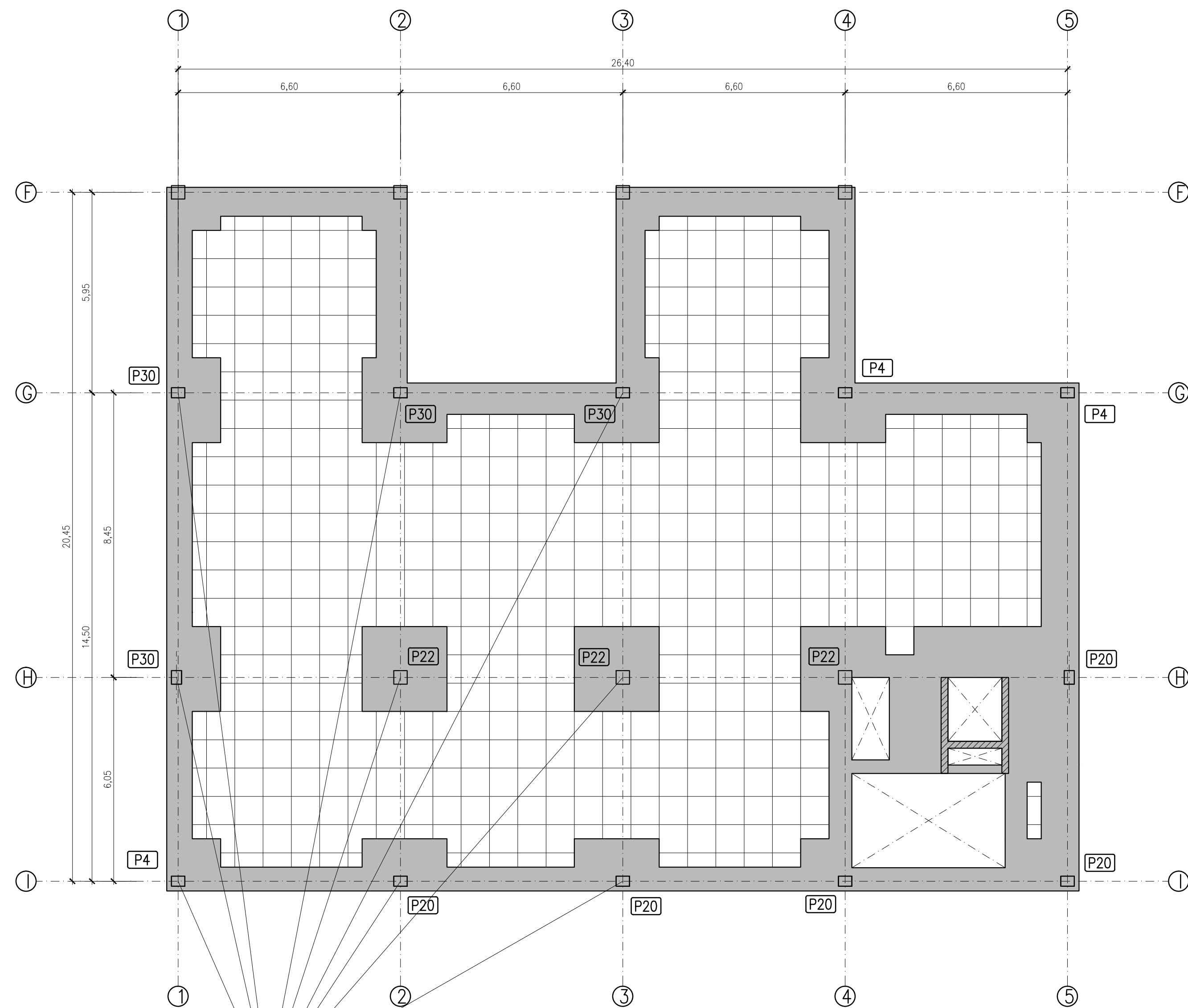
PLANO : PILARES PLANTA ±0,00  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

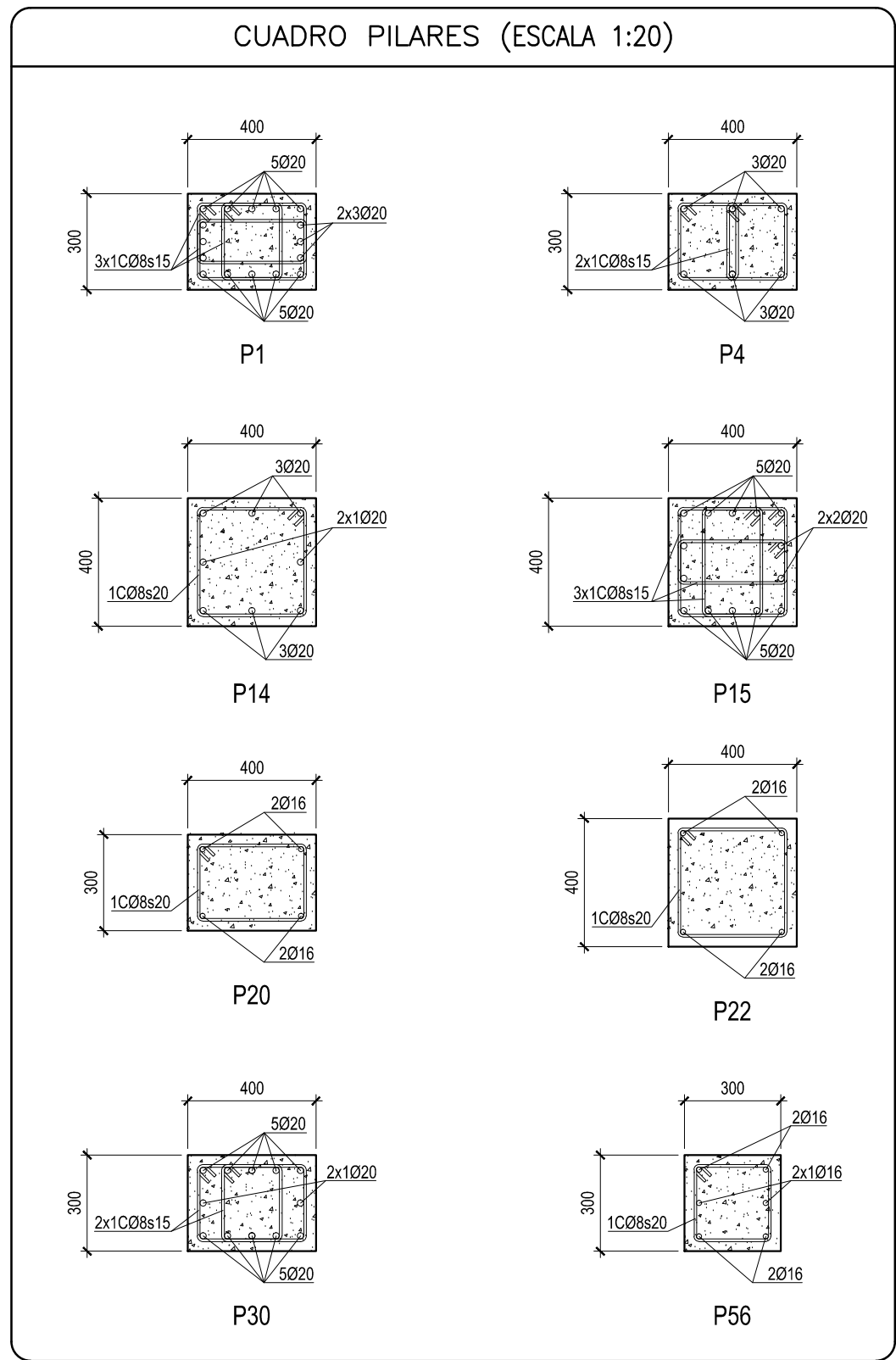
ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI  
CÓDIGO : 16-005 CST  
EXPTTE :

Nº PLANO :  
**18136-246**  
FECHA : JULIO 2016  
ESCALA : 1:100

REV. A



NOTA:  
Elevar 37cm sobre esta cota



LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)							
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25
	29	36	43	57	84	132	HA-25

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm											

Zaragoza

AYUNTAMIENTO

Gerencia de Urbanismo

idom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : PILARES PLANTA +4,20  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI

UNIDAD TECNICA :

Nº PLANO :  
18136-247

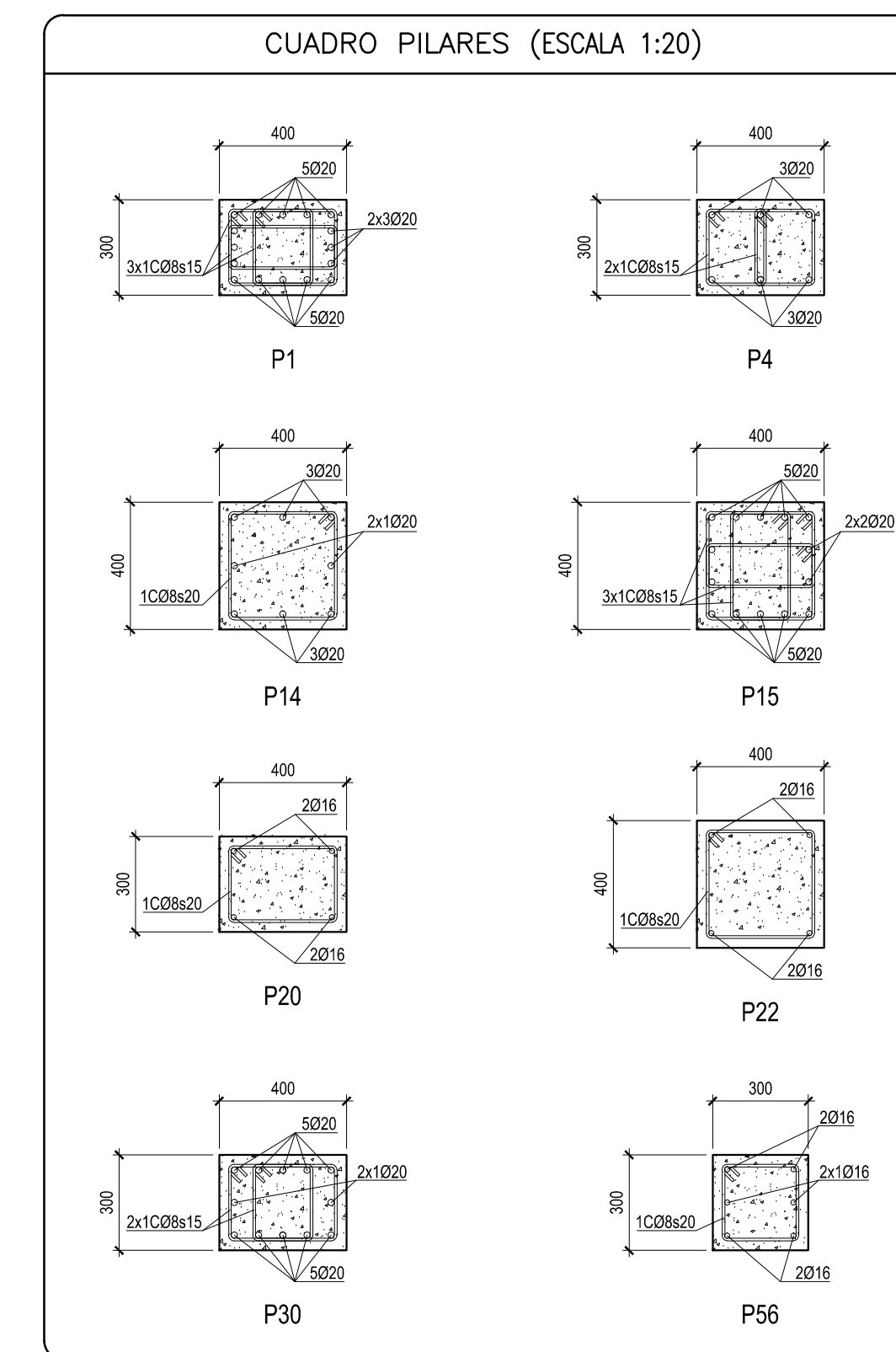
REV. A

CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPT E :  
JULIO 2016

FECHA :  
1:100

ESCALA :

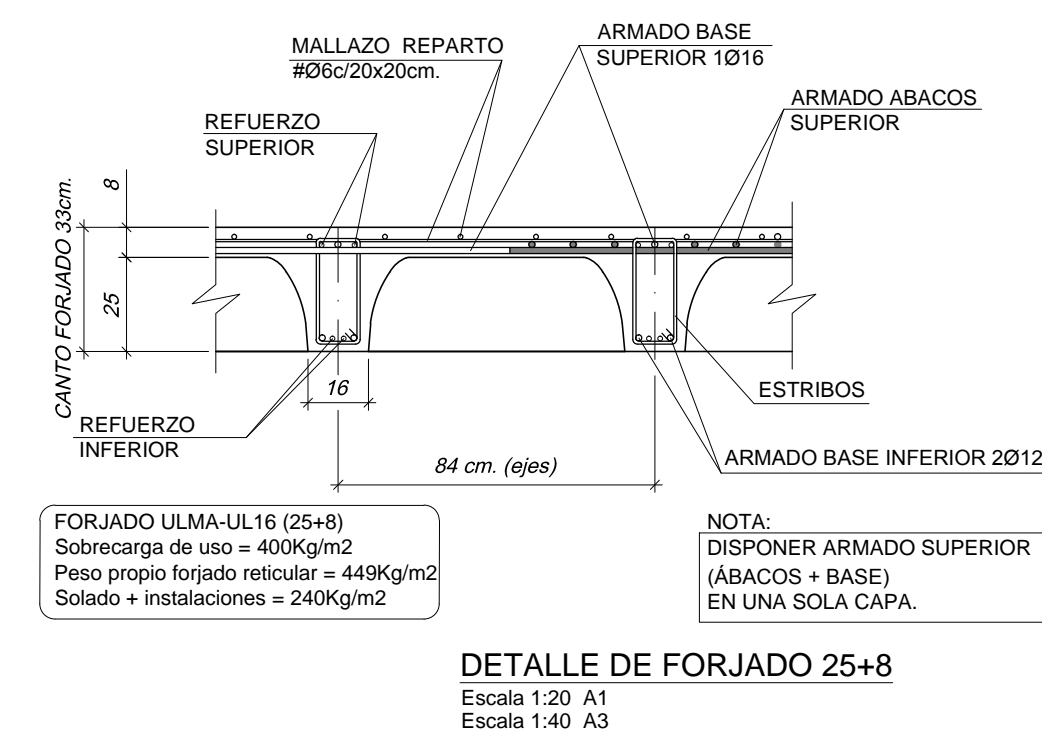


CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
	HORMIGÓN						ACERO		EJECUCIÓN	
Elemento	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO COMO ABRAMS UNE-EN 12350-2					
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	A 7 D15 A 28 D15	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS										
<div><div><div>- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.</div><div>- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.</div><div>- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.</div><div>- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2</div></div><div><div>- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:</div><div>Cimentaciones: 5cm.</div><div>Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno.</div><div>Pilares: Forjado sanitario 30cm; En Forjado 2,5cm.</div><div>Zunches/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm</div><div>Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm</div></div></div>										

 <p><b>Zaragoza</b> AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo</p>	
<p align="center"><b>PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS</b></p>	
<p><b>DIRECCION DE ARQUITECTURA</b> OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA</p> <p>UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA</p>	
<p><b>PLANO : PILARES PLANTA +8,05</b></p>	
<p align="center"><b>EDIFICIO ADMINISTRATIVO</b></p>	

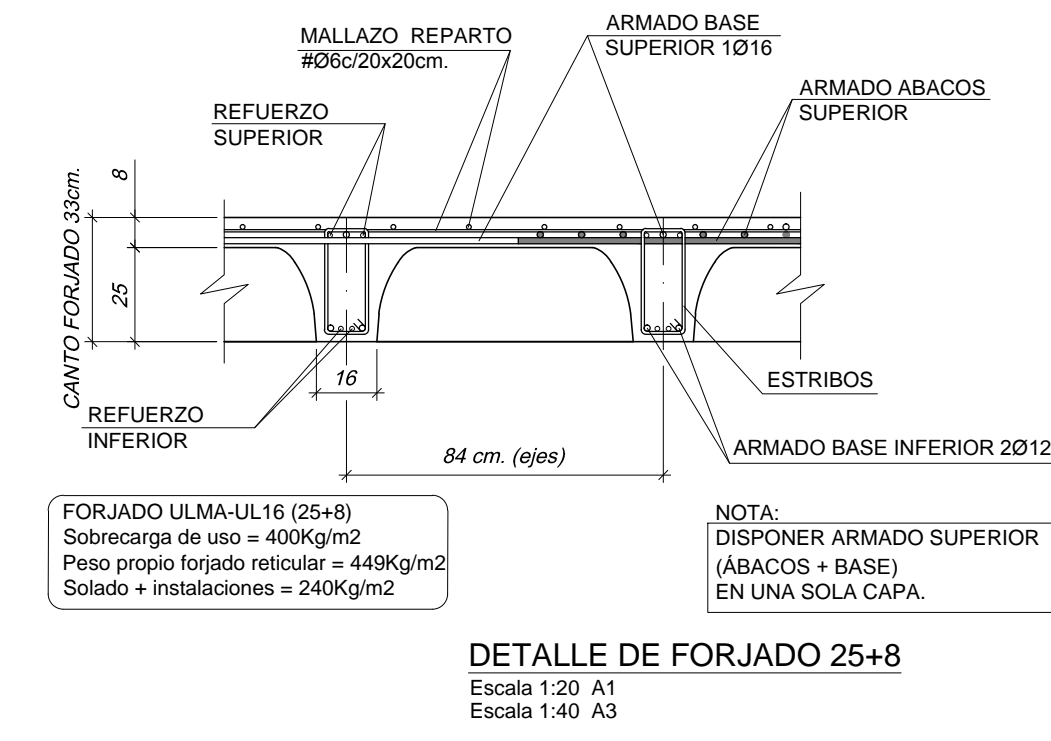
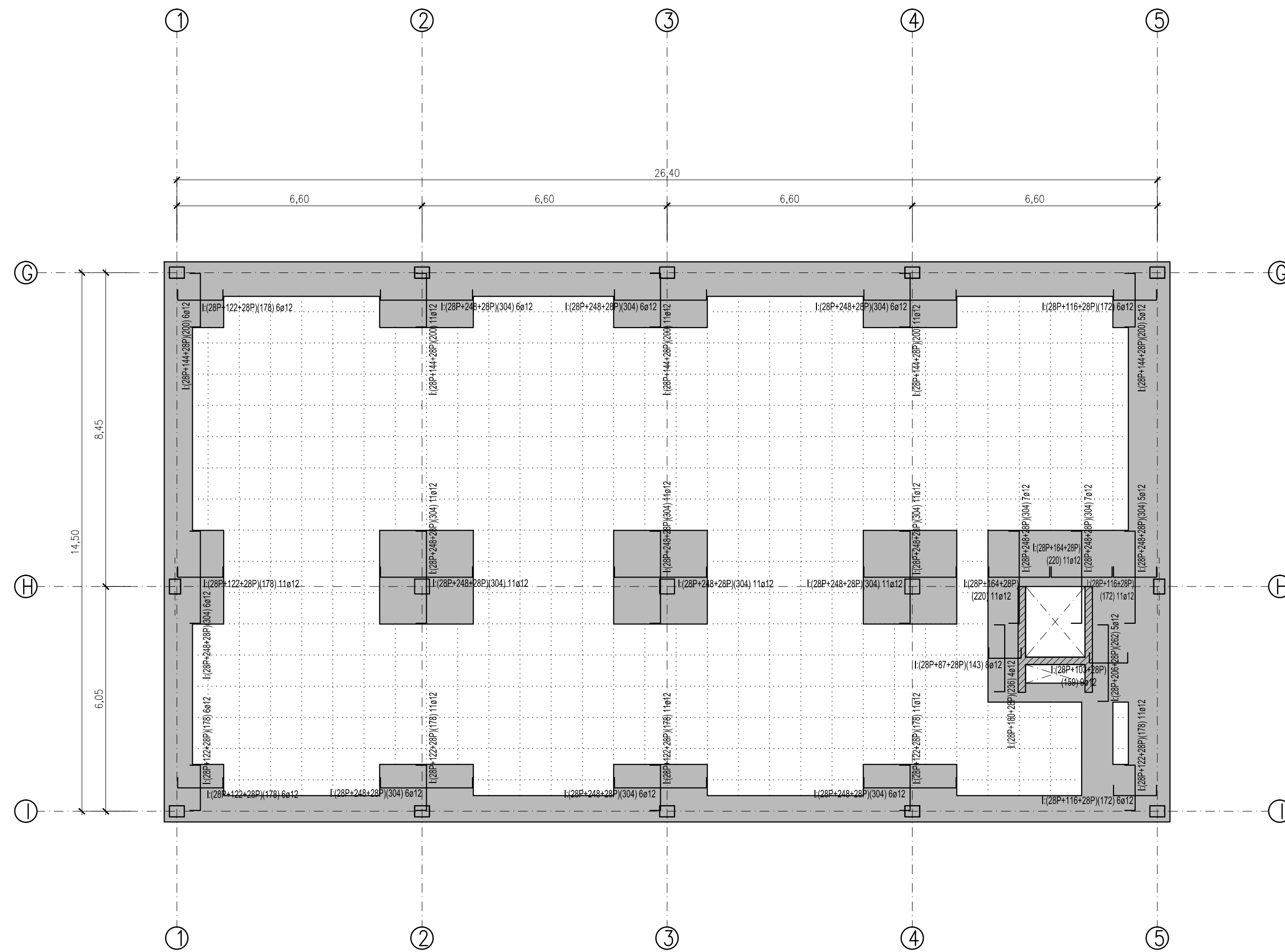






CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON						ACERO		EJECUCION		
	CONTROL			CARACTERISTICAS			CARACTERISTICAS		CONTROL		
	Nivel Control 86.5	Coef. Pوند.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2	Coef. Pوند.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3	
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2						
Cimentaciones	Normal	γ=1,50	HA-25/B/20IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	A 7 DIAS	A 28 DIAS	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γ=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Foijados	Normal	γ=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS											
<ul style="list-style-type: none"><li>- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.</li><li>- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.</li><li>- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.</li><li>- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2</li></ul>						<ul style="list-style-type: none"><li>- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Foijado sanitario 3cm; En Foijado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Foijado sanitario 3cm; Foijados 2.5cm Reticular: Foijado sanitario (+0) 4cm; Foijados (Resto) 2,5cm</li></ul>					

 <b>Zaragoza</b> AYUNTAMIENTO Gerencia de Urbanismo		 <b>idom</b>	
<b>PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS</b>			
<b>DIRECCION DE ARQUITECTURA</b>			
<b>OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA</b>			
<b>UNIDAD :</b>		<b>OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA</b>	
<b>PLANO : FORJADO ±0,00. CASETONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO</b>			
<b>ARQUITECTO REDACTOR :</b>  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ		<b>ARQUITECTO TÉCNICO :</b>  LUIS MINGARRO MONTORI	
<b>UNIDAD TECNICA :</b>		<b>Nº PLANO : REV. A</b>	
<b>CÓDIGO :</b> 16-005 CST		<b>18136-250</b>	
<b>EXPTE :</b>		<b>ESCALA :</b>	
<b>FECHA :</b> JULIO 2016		<b>1:100</b>	



LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)								
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
		HORMIGON						ACERO		EJECUCION	
Elemento	CONTROL			CARACTERISTICAS					CARACTERISTICAS		CONTROL
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2		Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2		A 7 DIAS	A 28 DIAS			
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A/V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A/V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A/V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:					
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.						Cimentaciones: 5cm.					
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.						Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno.					
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm.					
						Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm					
						Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm					

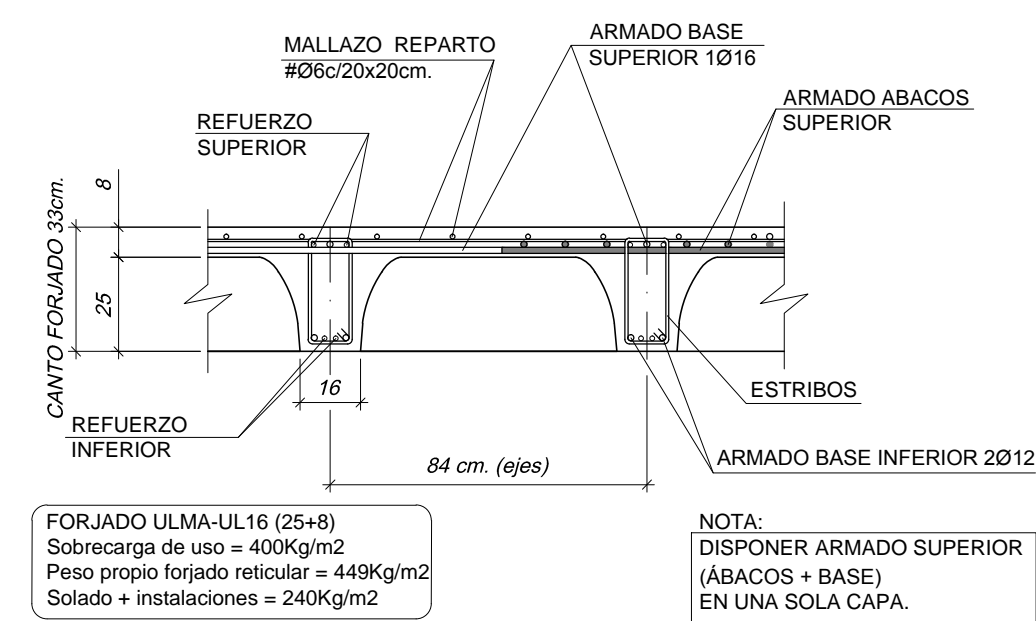
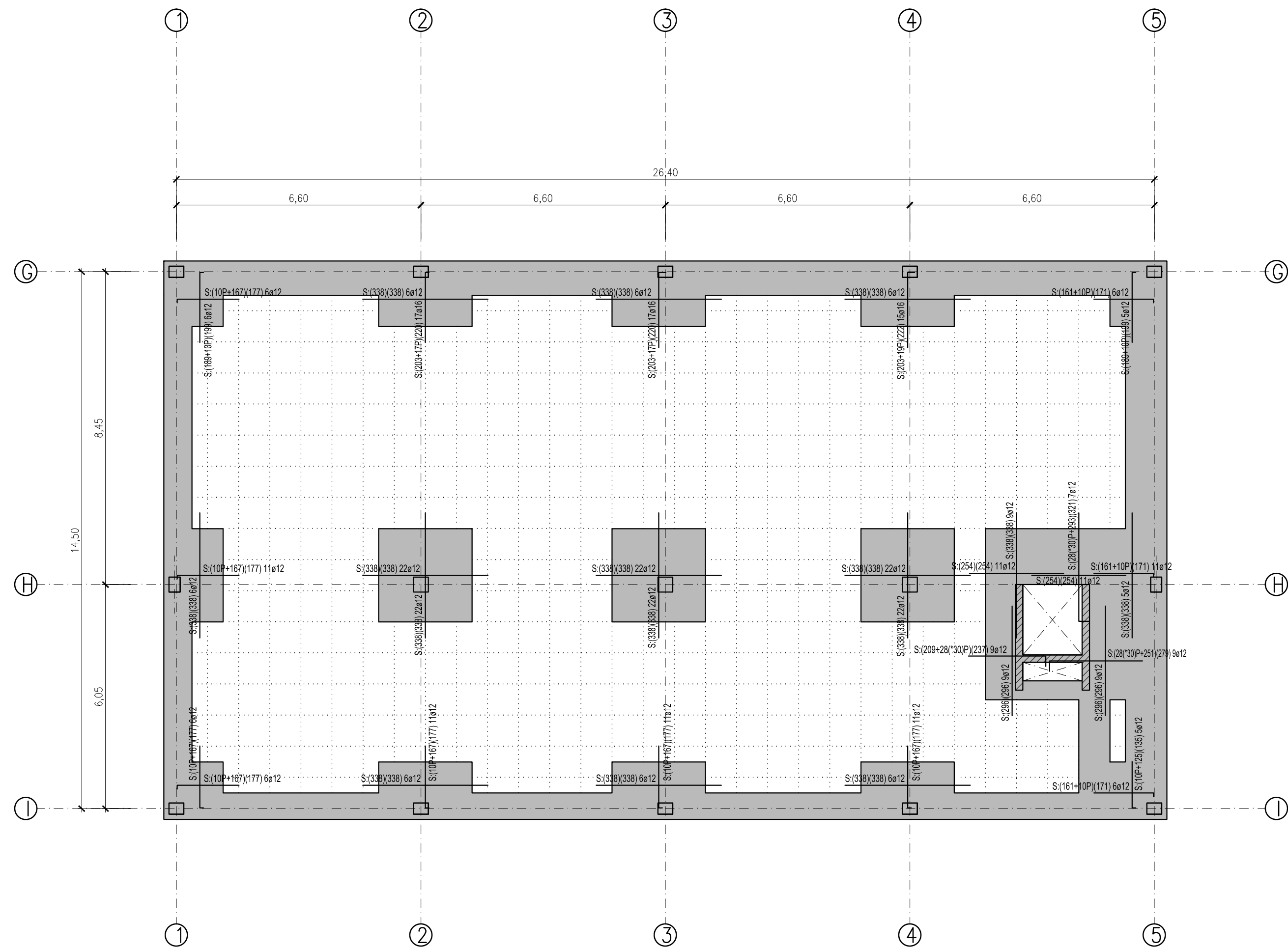
**PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS**

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO : FORJADO ±0,00. ARMADURA ABACO INF EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

ARQUITECTO REDACTOR :  ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO :  LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : <b>18136-251</b>	REV. A
UNIDAD TECNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTPE : JULIO 2016	ESCALA : 1:100





DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON		
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I	
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 82.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm. Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm											

Zaragoza

AYUNTAMIENTO

Gerencia de Urbanismo

dom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

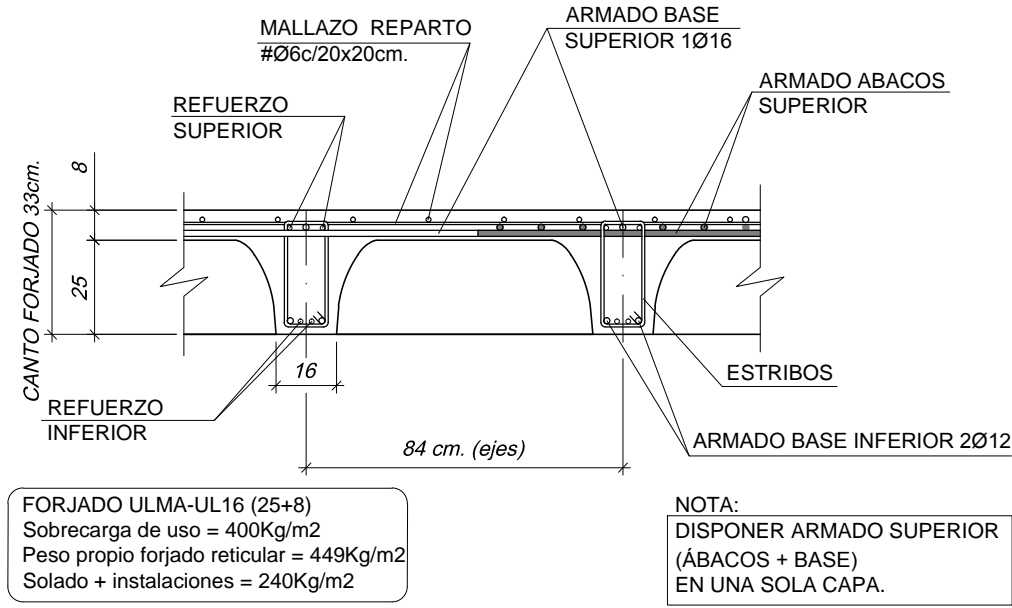
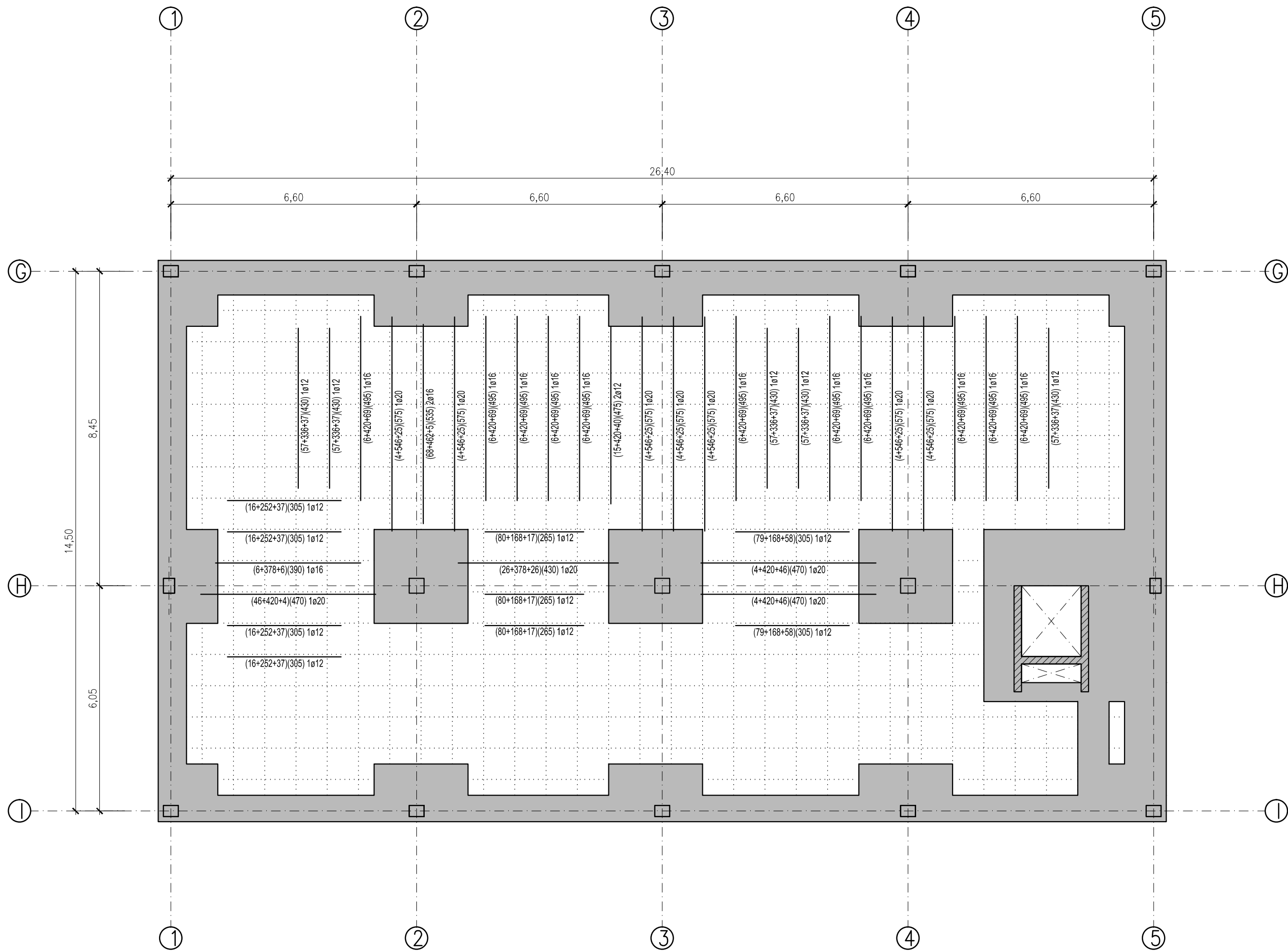
PLANO : FORJADO ±0,00. ARMADURA ABACO SUP EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
EXPTE :  
CÓDIGO : 16-005 CST

Nº PLANO :  
18136-252  
FECHA : JULIO 2016  
ESCALA : 1:100

REV. A



DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)								
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
Elemento	HORMIGON						ACERO		EJECUCION	
	CONTROL			CARACTERISTICAS			CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2					
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS										
<div><div><div>- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.</div><div>- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.</div><div>- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.</div><div>- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2</div></div><div><div>- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:</div><div>Cimentaciones: 5cm.</div><div>Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno.</div><div>Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm.</div><div>Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm</div><div>Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm</div></div></div>										



PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

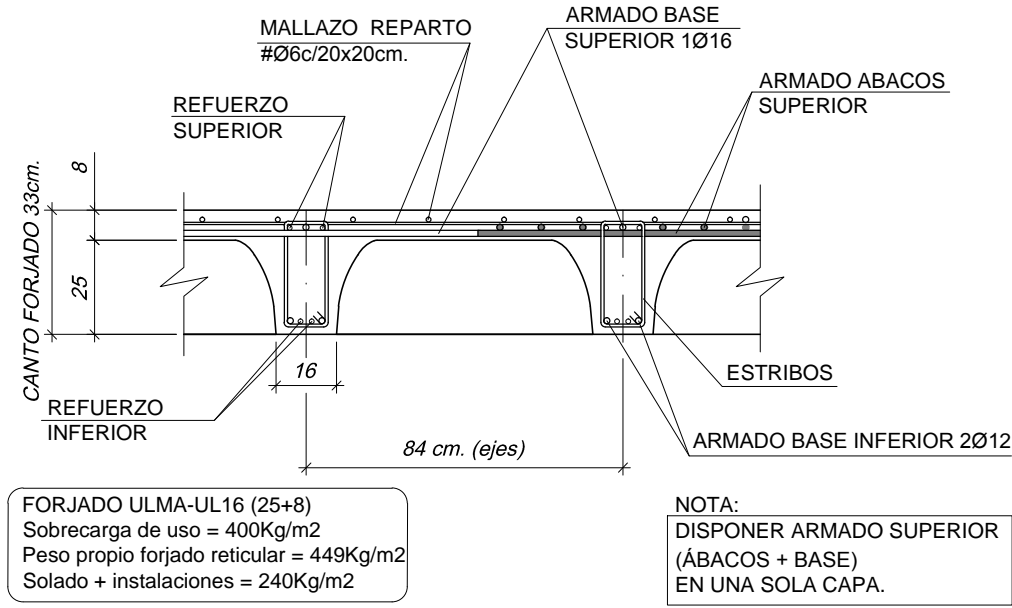
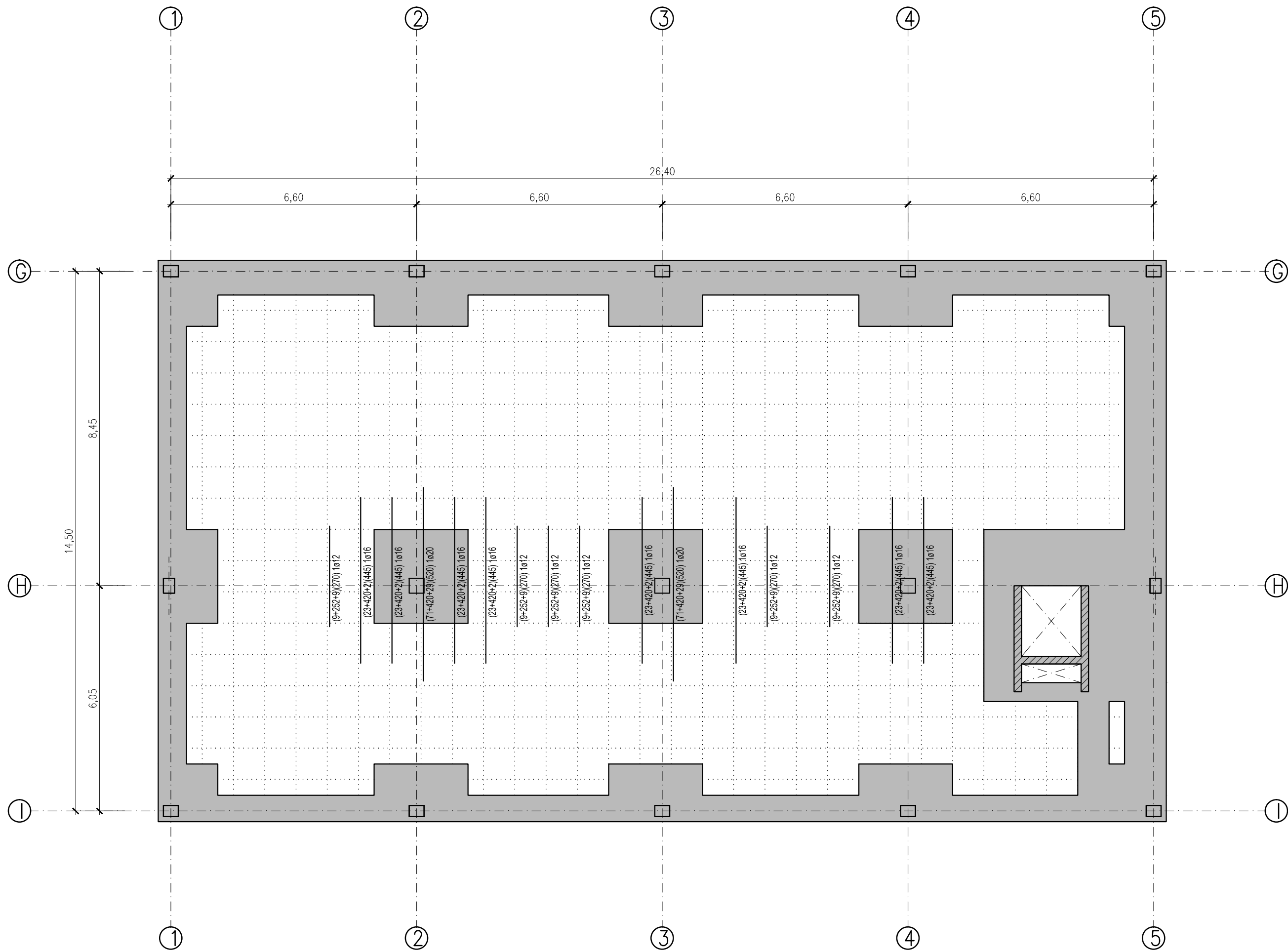
PLANO : FORJADO ±0,00. ARMADURA REFZO. INF  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
CÓDIGO :  
16-005 CST

Nº PLANO :  
18136-253  
FECHA :  
JULIO 2016  
ESCALA :  
1:100

REV. A



DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)								
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	
	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I
lb EN cms.	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
Elemento	HORMIGON						ACERO		EJECUCION	
	CONTROL			CARACTERISTICAS			CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2					
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS										
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:				
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.						Cimentaciones: 5cm.				
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.						Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno.				
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm.				
						Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm				
						Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm				

Zaragoza

AYUNTAMIENTO

Gerencia de Urbanismo

dom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : FORJADO ±0,00. ARMAD. REFZO. SUP. X  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

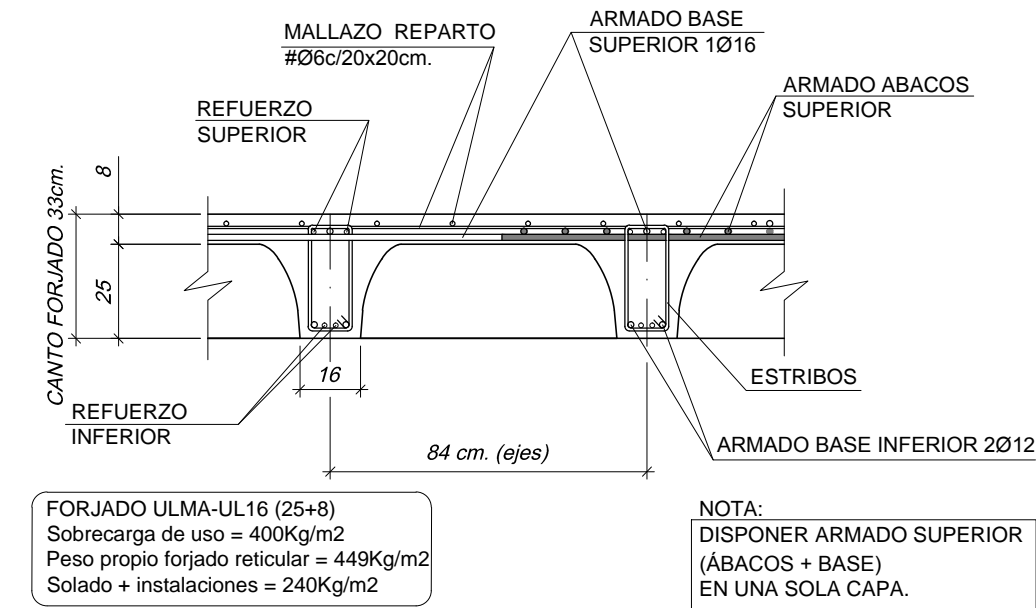
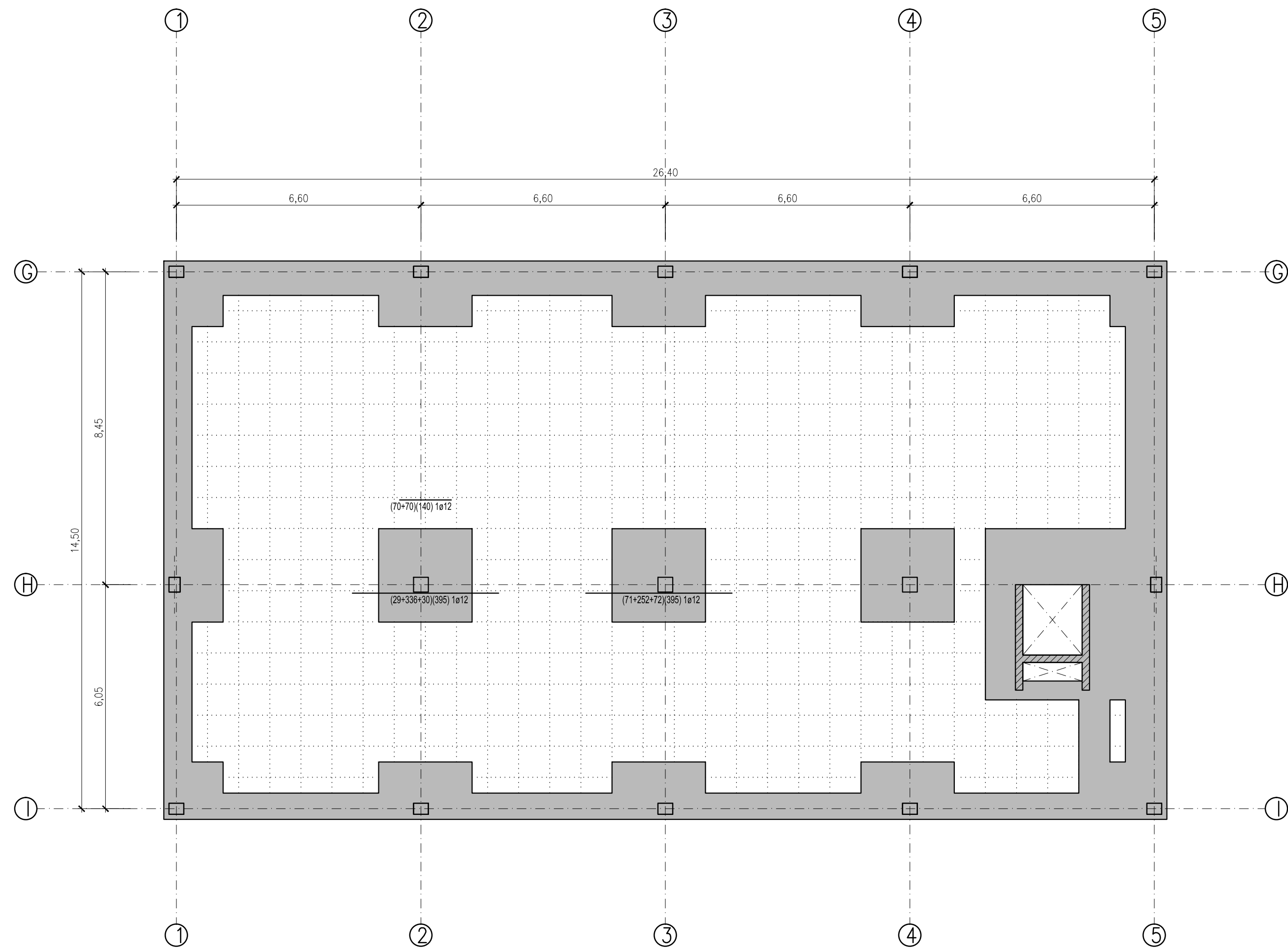
ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
EXPTE :  
CÓDIGO : 16-005 CST

Nº PLANO :  
18136-254  
FECHA : JULIO 2016  
ESCALA : 1:100

REV. A





DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	POSICION-I	POSICION-II
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I	POSICION-II
	29	36	43	57	84	132	HA-25		

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 82.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm. Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm											

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

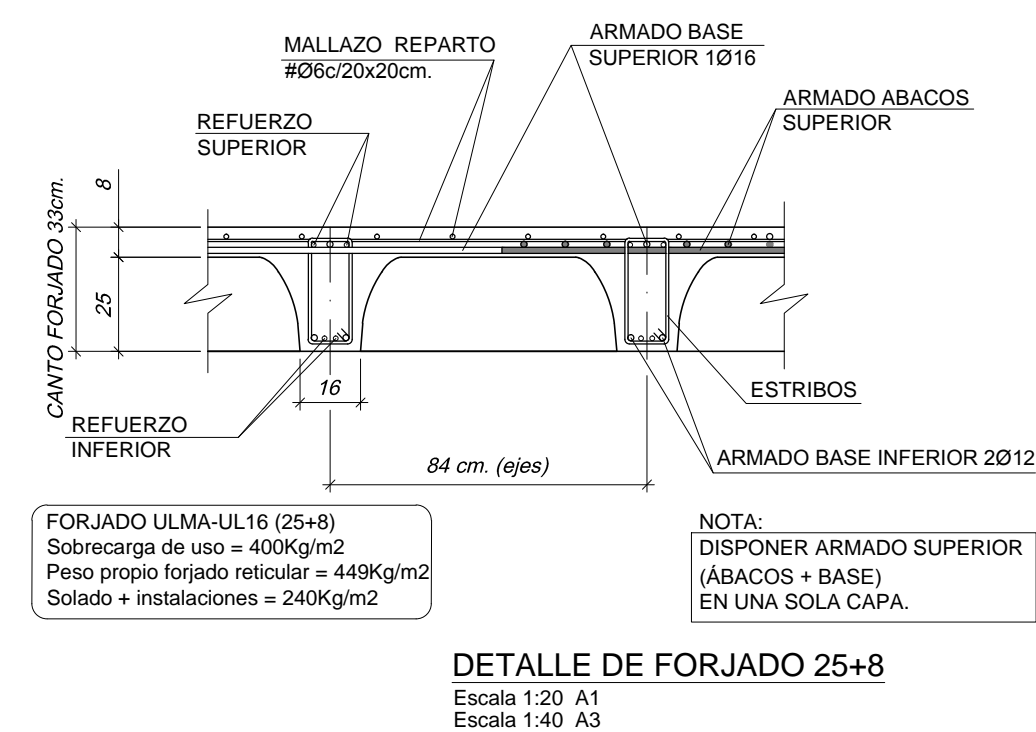
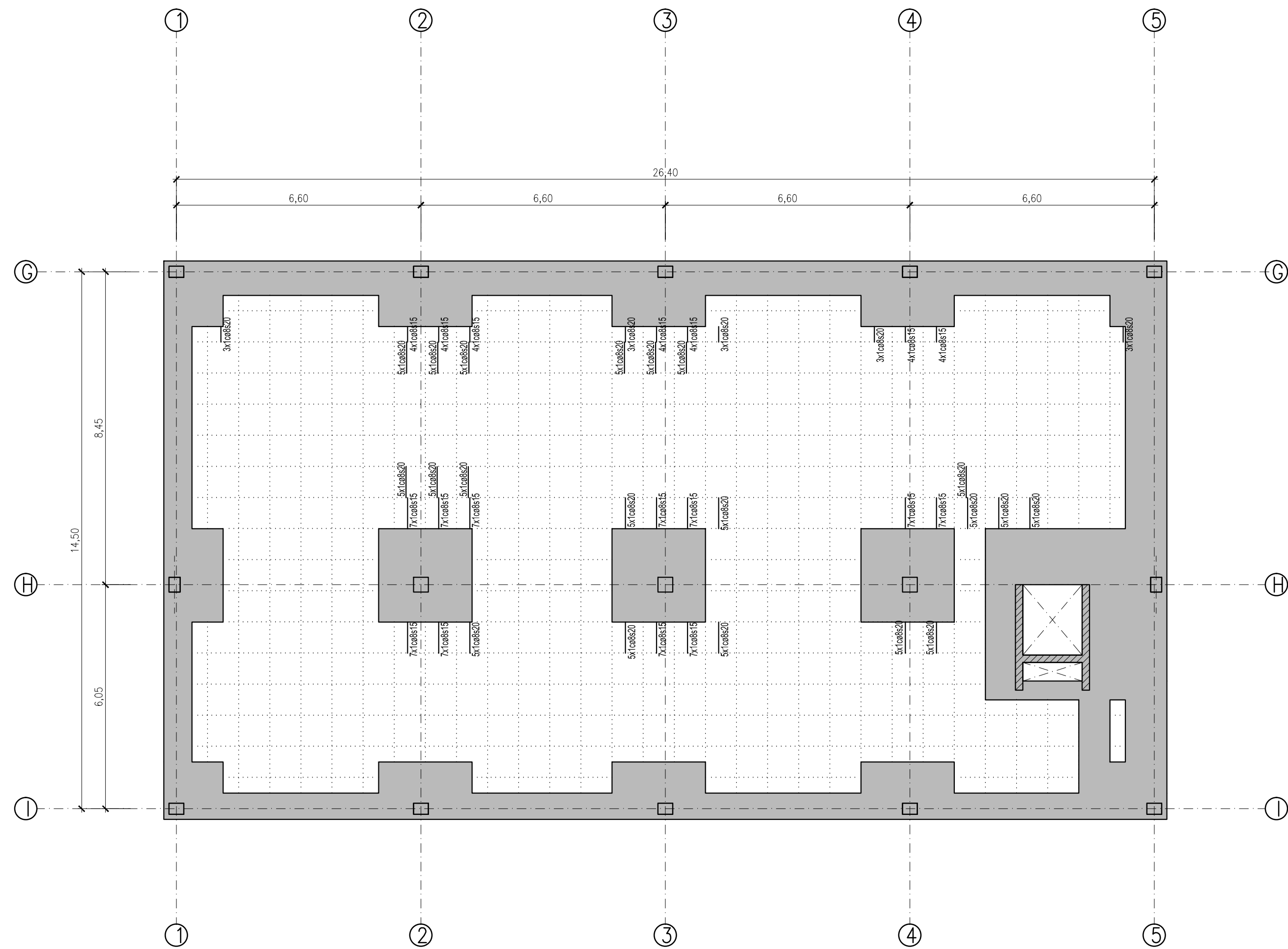
PLANO : FORJADO ±0,00, ARMAD. REFZO. SUP. Y EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
EXPTE :

Nº PLANO :  
18136-255  
FECHA :  
JULIO 2016  
ESCALA :  
1:100

REV. A



LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)								
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 82.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm. Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm											

Zaragoza

Ayuntamiento

Gerencia de Urbanismo

dom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

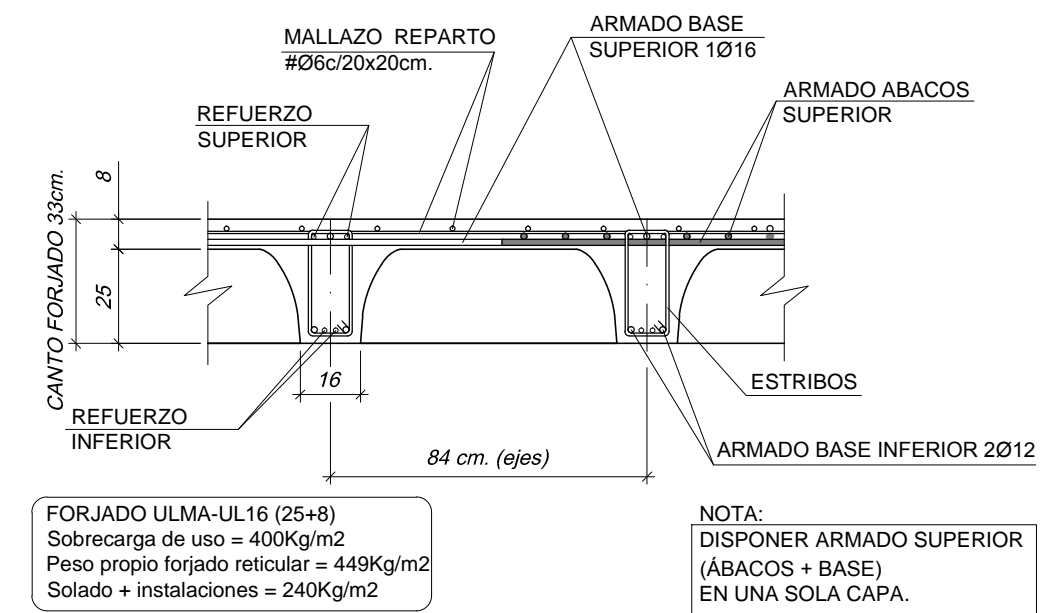
PLANO : FORJADO ±0,00. ARMAD. ESTRIBOS X  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
EXPTE :  
CÓDIGO : 16-005 CST

Nº PLANO :  
18136-256  
FECHA :  
JULIO 2016  
ESCALA :  
1:100

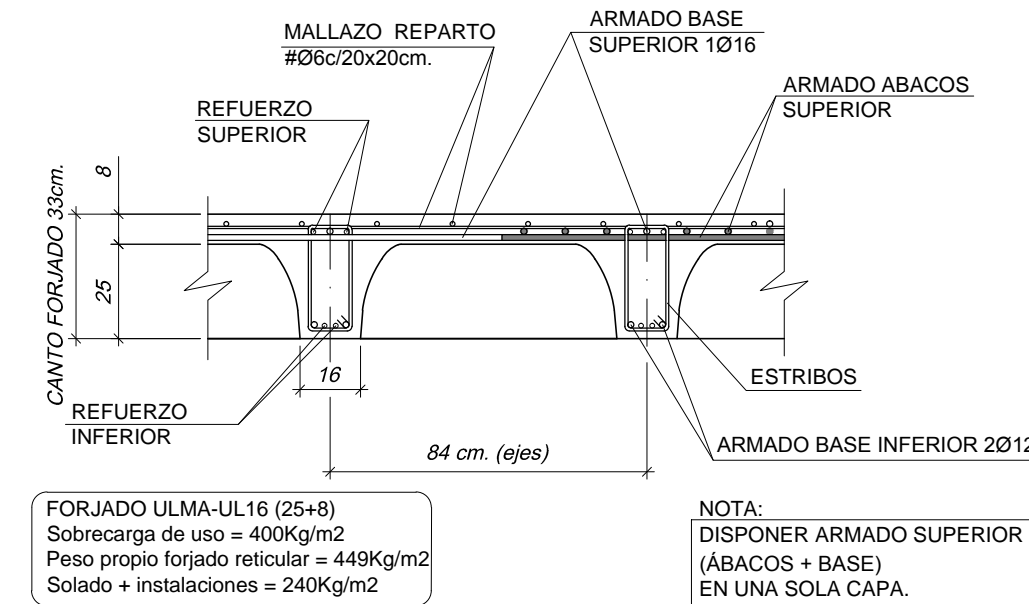
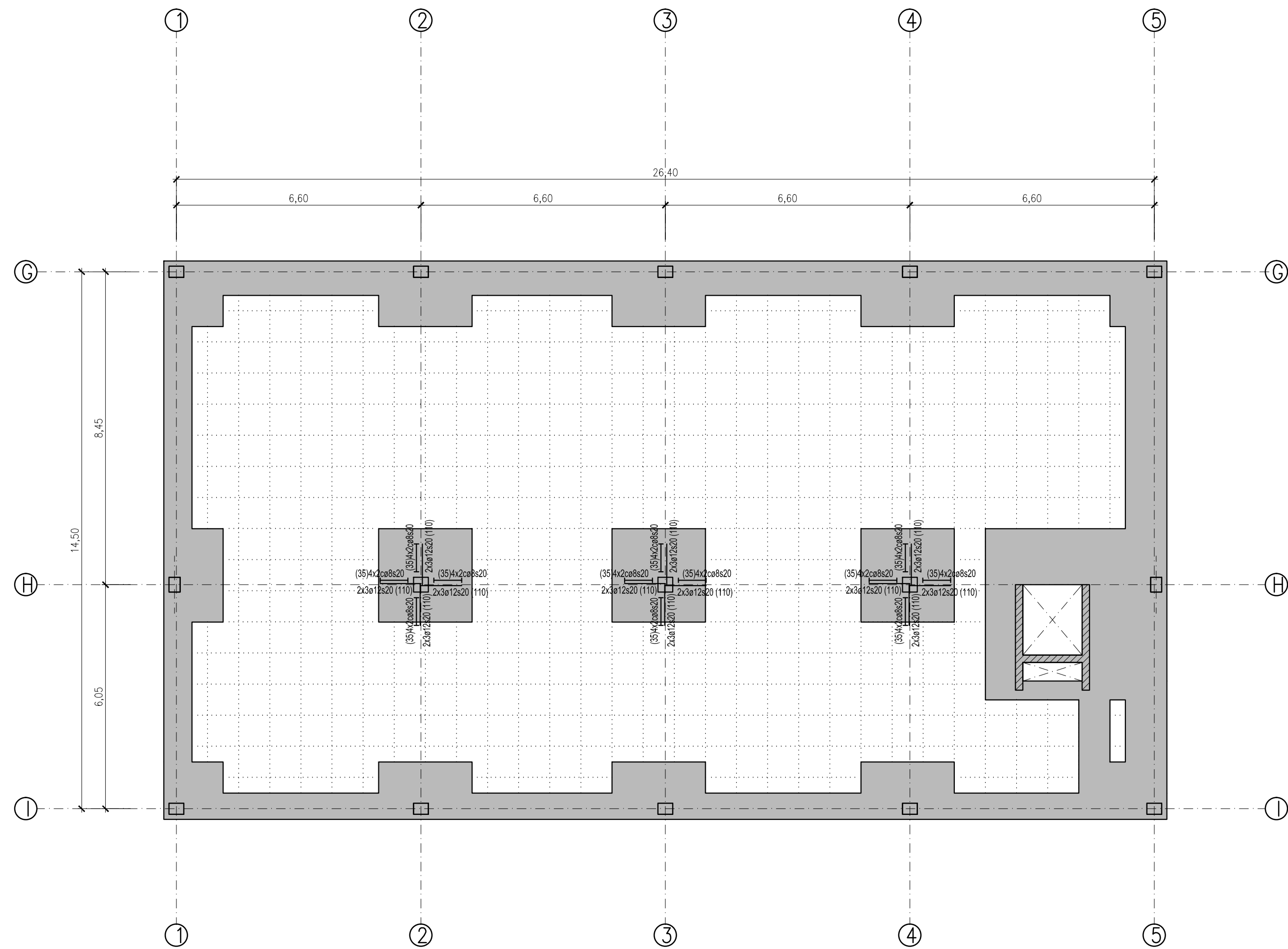
REV. A



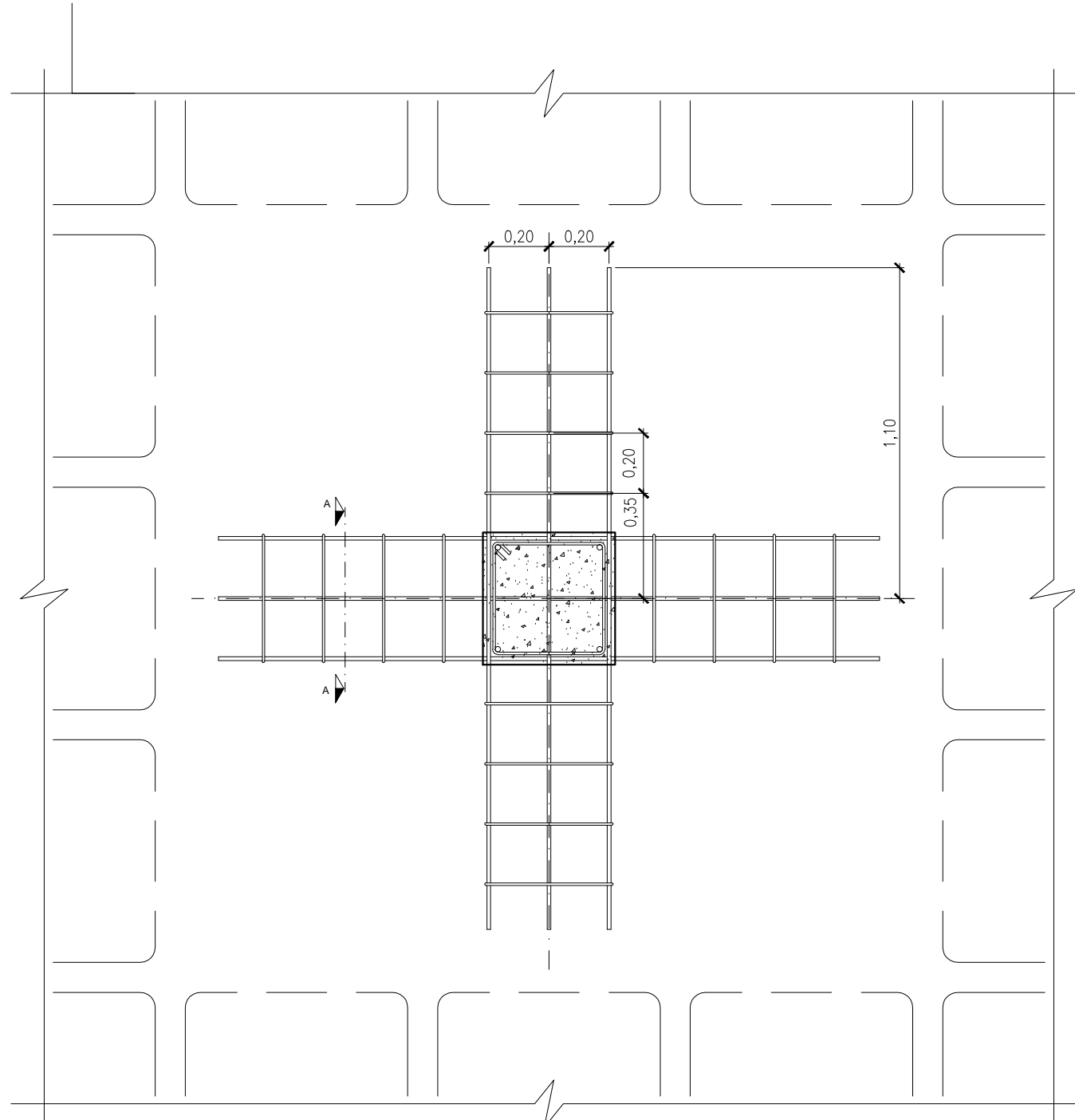
LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)								
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGÓN	
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
	HORMIGÓN							ACERO		EJECUCIÓN	
Elemento	CONTROL			CARACTERÍSTICAS					CARACTERÍSTICAS		CONTROL
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. ando	Resist. característica específica fck N/mm²	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3	
				DESIGNATION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2						A 7 DIAS
Cimentaciones	Normal	γ<=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γ<=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γ<=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS:					
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.						Cimentaciones: 5cm.					
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.						Muros: 3cm o 5cm si se hormigona contra terreno.					
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm					
						Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm					
						Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm					

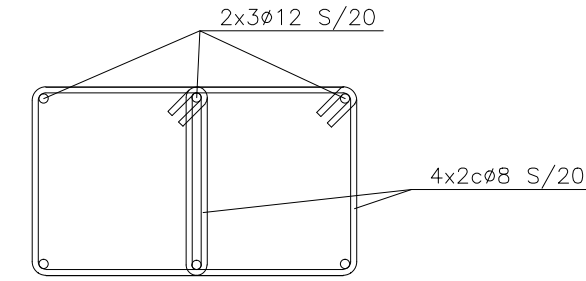




DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3



DETALLE GENÉRICO ARMADURA DE PUNZONAMIENTO  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3



SECCIÓN A-A  
Escala 1:10 A1  
Escala 1:20 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON		
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I	
	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 82.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm. Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm											

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA  
UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

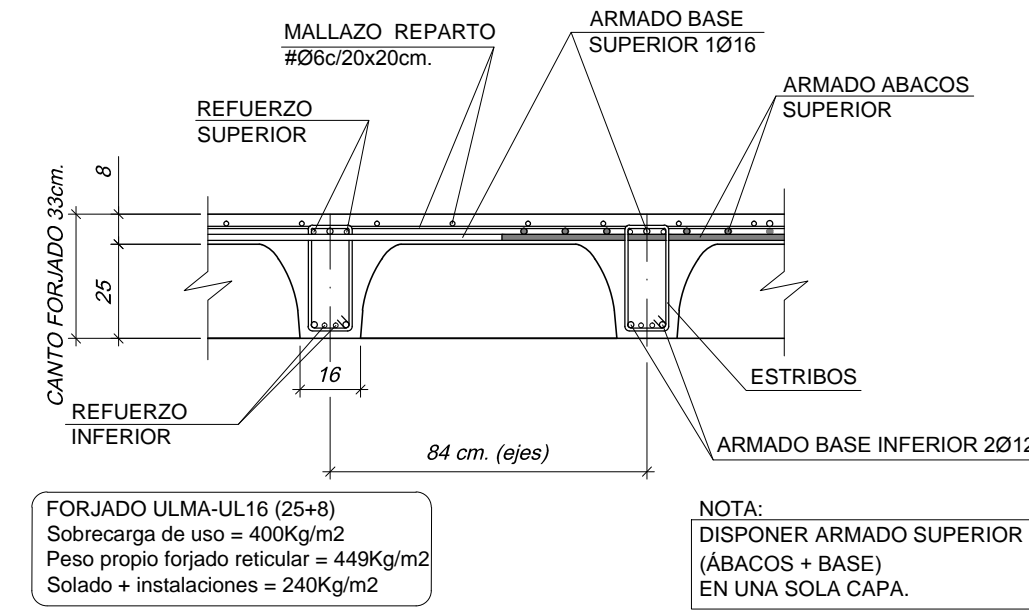
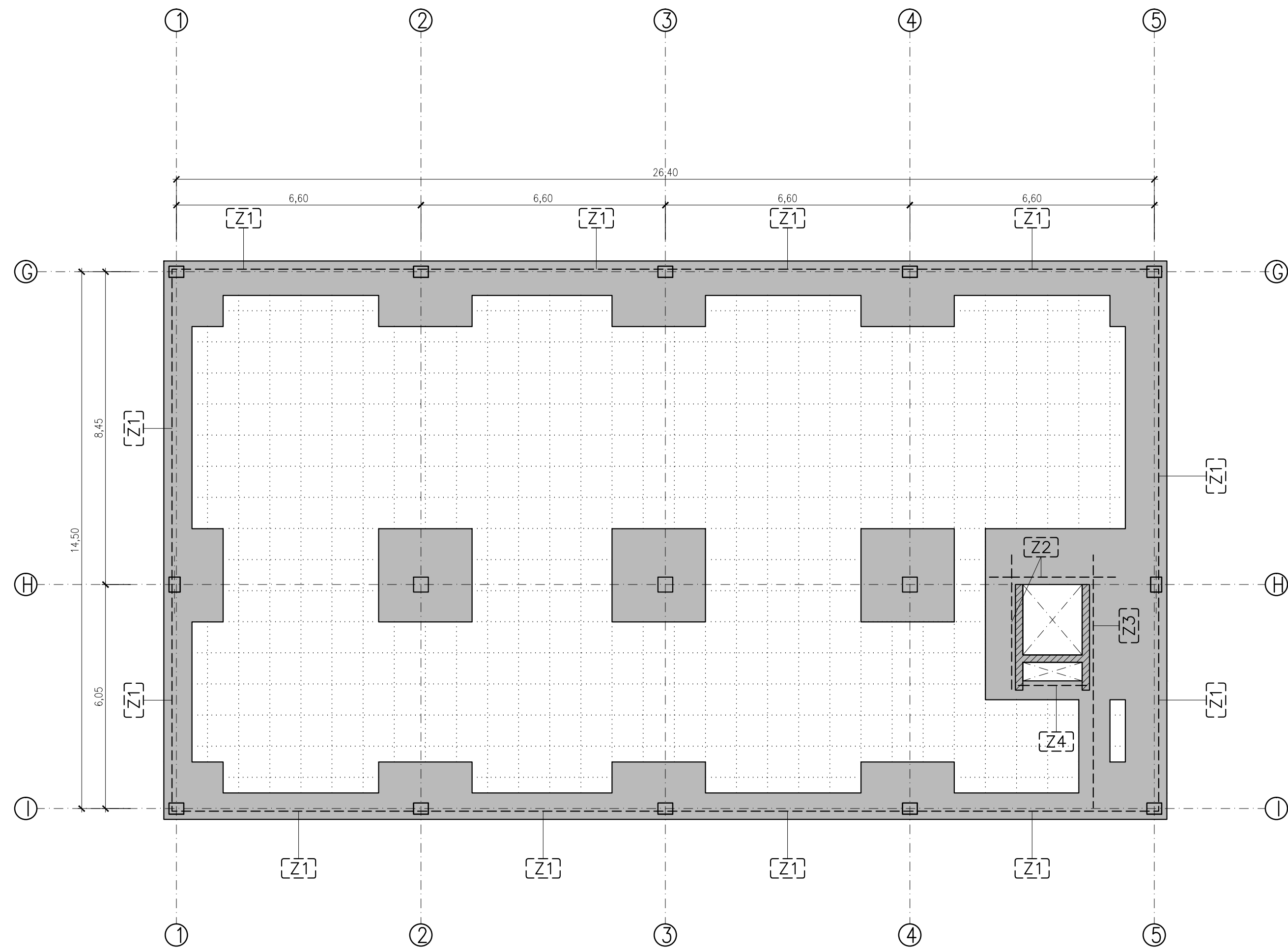
PLANO : FORJADO ±0,00. ARM. PUNZONAMIENTO  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

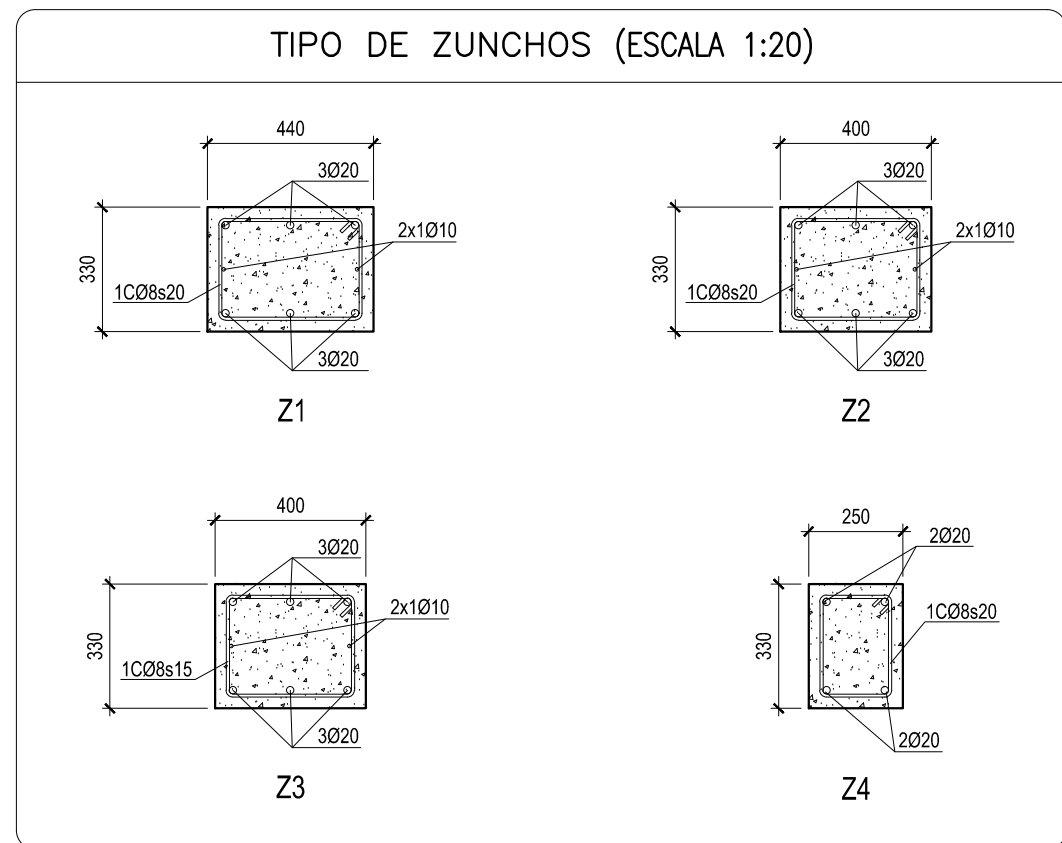
ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
EXPTE :

Nº PLANO :  
18136-258  
FECHA :  
JULIO 2016  
ESCALA :  
1:100

REV. A



DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3



LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)									
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	POSICION-I	POSICION-II
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25		
	29	36	43	57	84	132	HA-25		

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 82.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											
- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2.5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2.5cm. Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2.5cm											

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

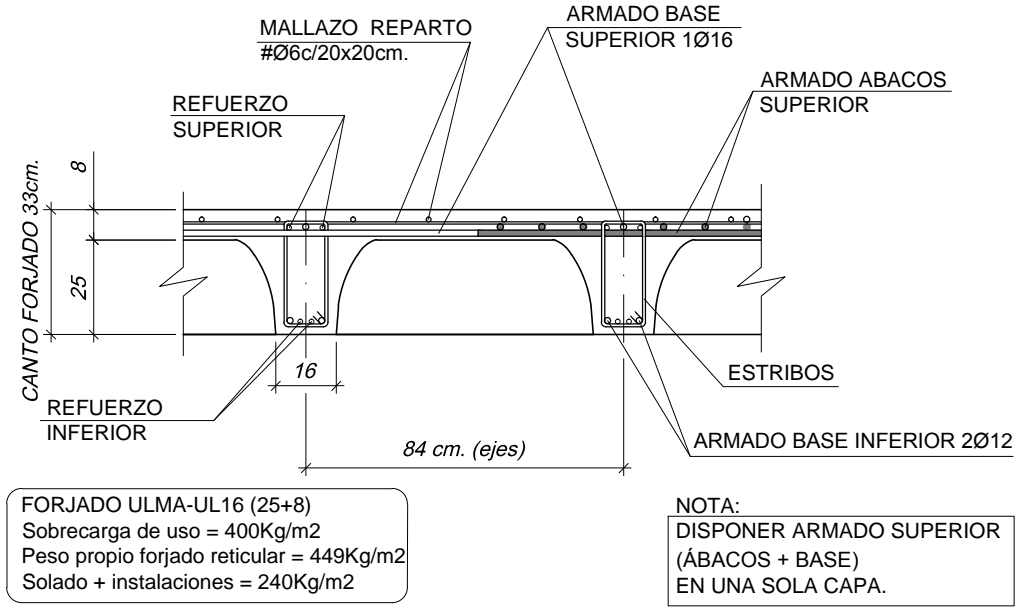
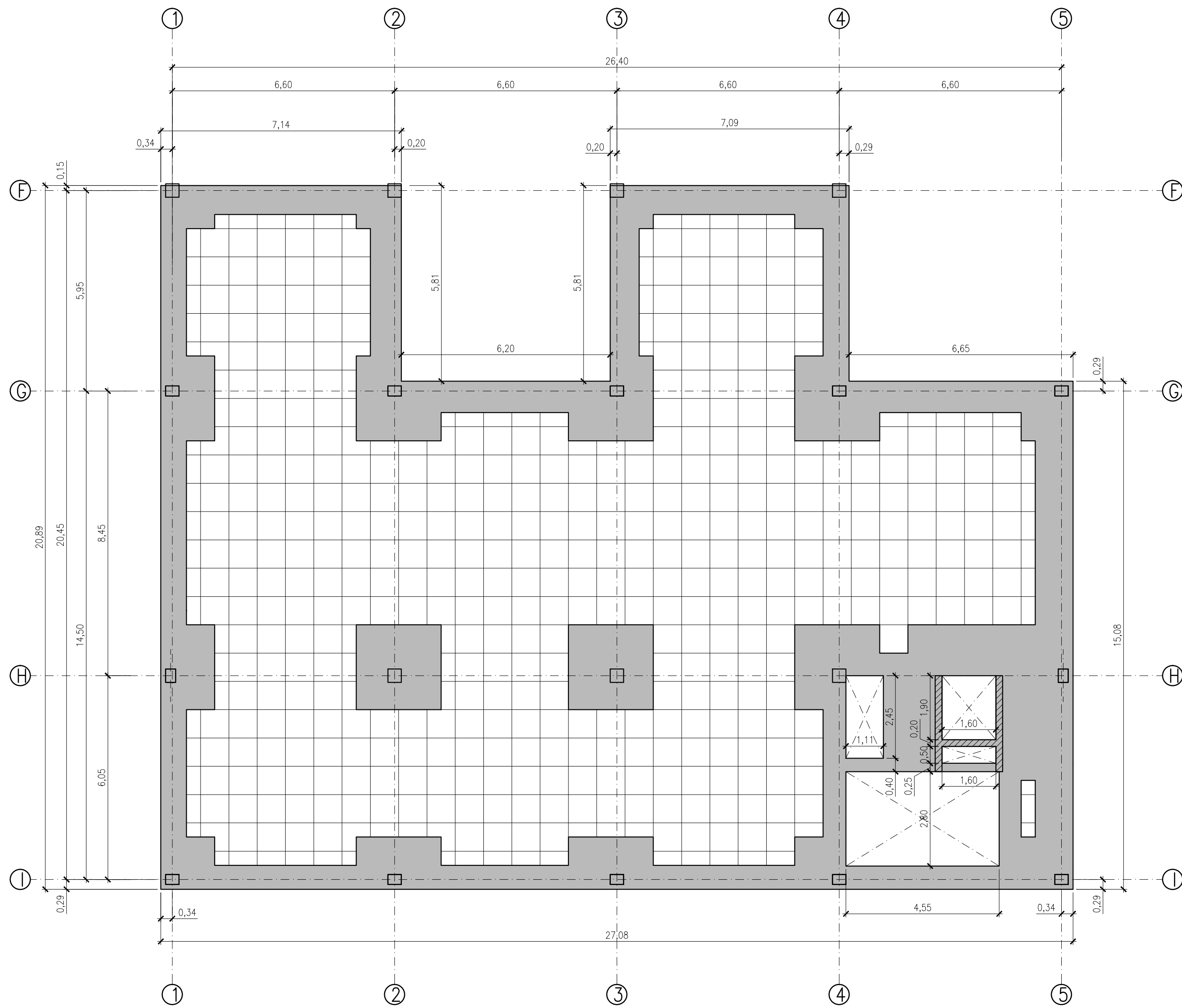
**PLANO : FORJADO ±0,00. ZUNCHOS**  
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

ARQUITECTO REDACTOR :  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ  
UNIDAD TECNICA :

ARQUITECTO TÉCNICO :  
LUIS MINGARRO MONTORI  
EXPTE :  
CÓDIGO :  
16-005 CST

Nº PLANO :  
**18136-259**  
FECHA :  
JULIO 2016  
ESCALA :  
1:100

REV. A



FORJADO ULMA-UL16 (25+8)  
Sobrecarga de uso = 400Kg/m2  
Peso propio forjado reticular = 449Kg/m2  
Soldado + instalaciones = 240Kg/m2

NOTA:  
DISPONER ARMADO SUPERIOR  
(ABACOS + BASE)  
EN UNA SOLA CAPA.

DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)								
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON	
	20	25	30	40	60	94	HA-25	POSICION-I
lb EN cms.	29	36	43	57	84	132	HA-25	POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo el Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm					



PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : FORJADO +4.20. CASETONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI

Nº PLANO :  
**18136-260**

REV. A

UNIDAD TÉCNICA :

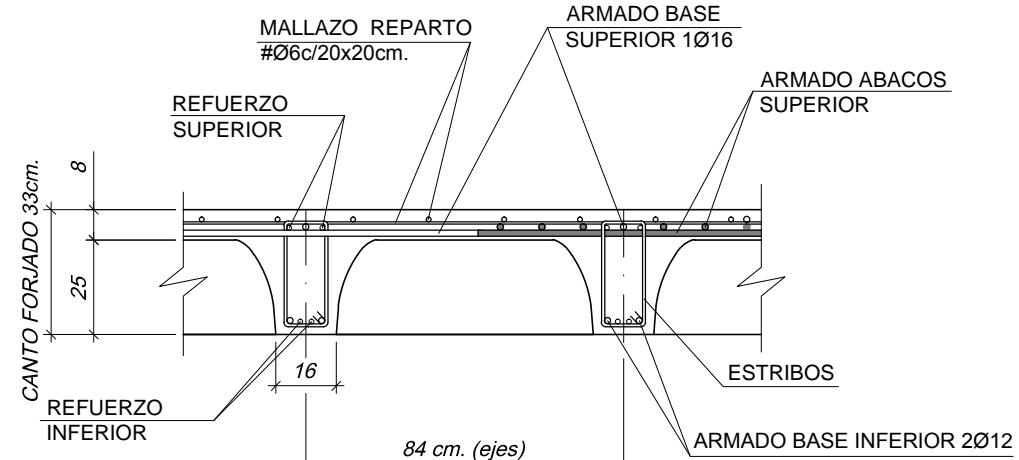
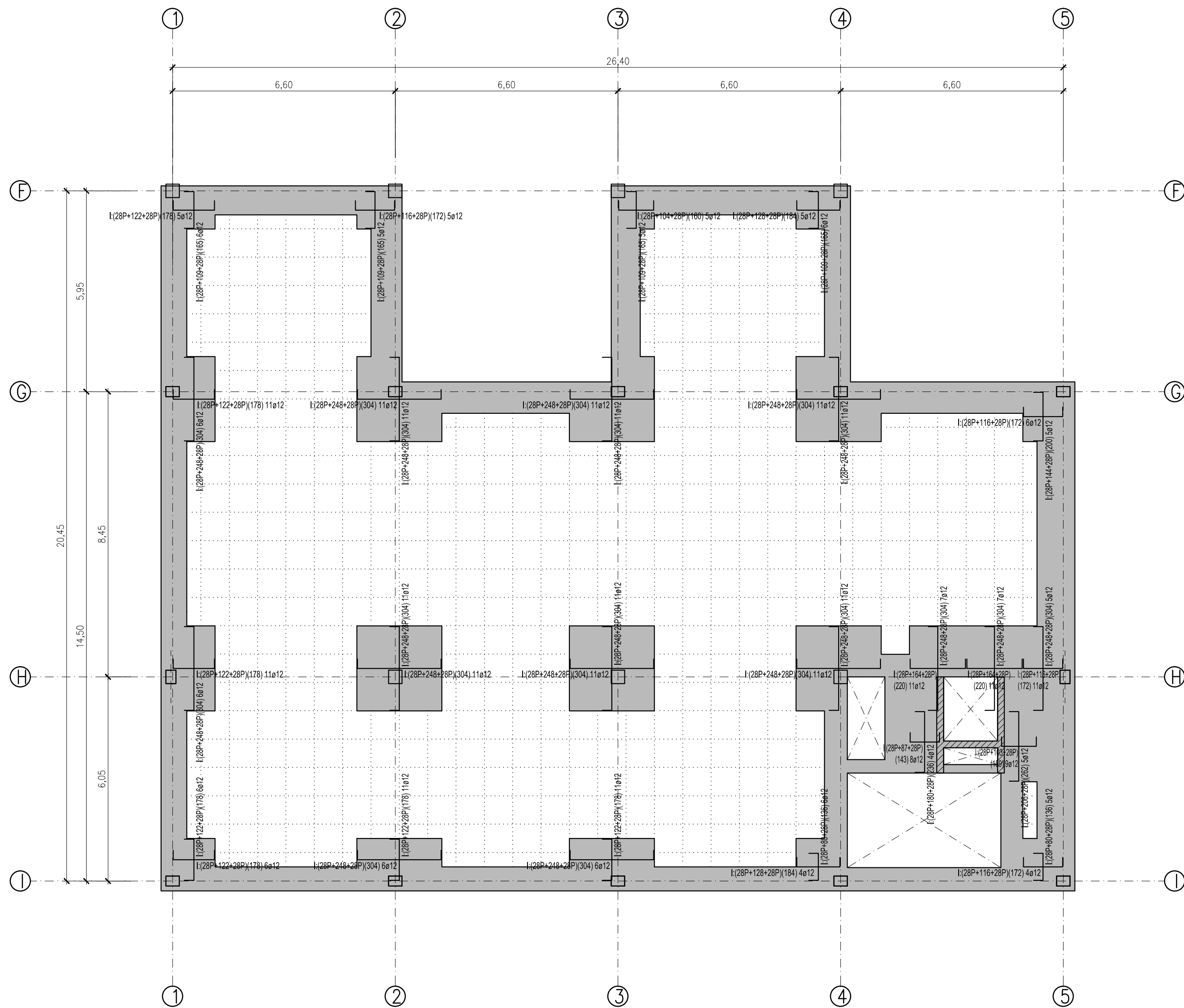
CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPTE :

FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100





FORJADO ULMA-UL16 (25+8)  
Sobrecarga de uso = 400Kg/m<sup>2</sup>  
Peso propio forjado reticular = 449Kg/m<sup>2</sup>  
Soldado + instalaciones = 240Kg/m<sup>2</sup>

NOTA:  
DISPONER ARMADO SUPERIOR  
(ABACOS + BASE)  
EN UNA SOLA CAPA.

DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)							
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON
	20	25	30	40	60	94	HA-25
lb EN cms.	29	36	43	57	84	132	HA-25
	POSICION-I						POSICION-II

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON							ACERO		EJECUCION	
	CONTROL			CARACTERISTICAS				CARACTERISTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO DESIGNACION art. 26	CONSISTENCIA ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. caracteristica especifica fck N/mm2 A 7 DIAS A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3	
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17 25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm					

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : FORJADO +4,20. ARMADURA ABACO INF EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI

UNIDAD TÉCNICA :

Nº PLANO :  
**18136-261**

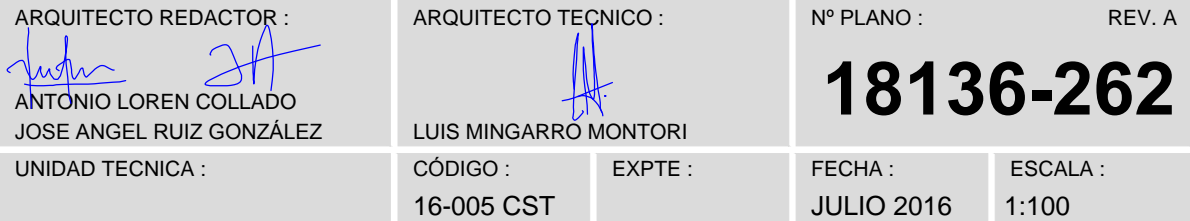
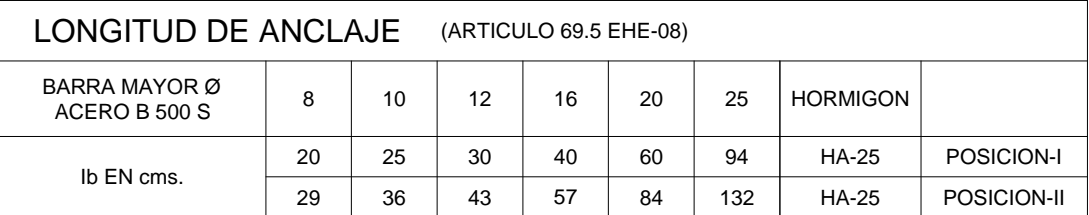
REV. A

CÓDIGO :  
16-005 CST

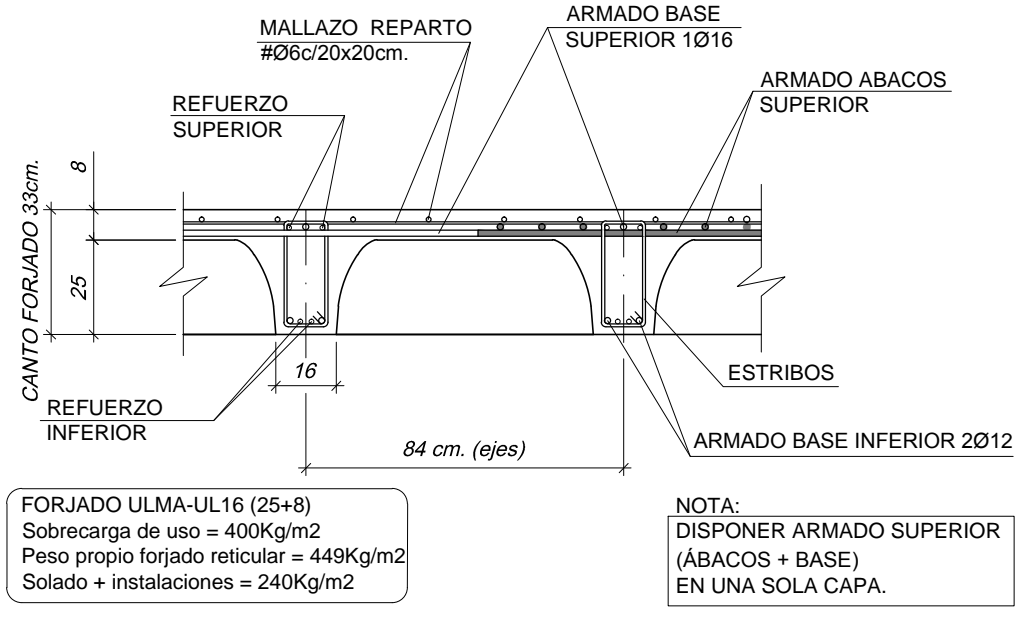
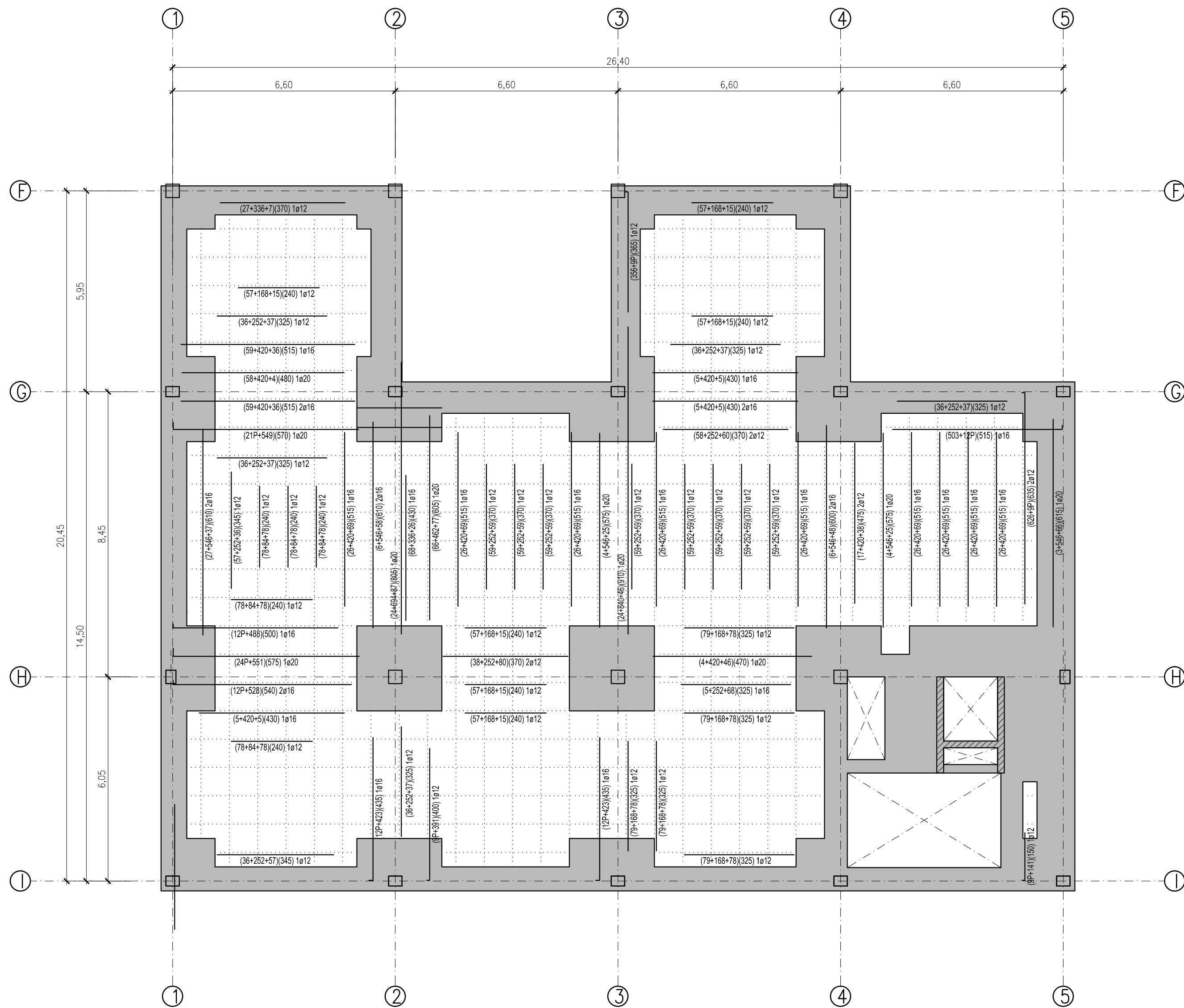
EXPTÉ :

FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)										
Elemento	HORMIGÓN						ACERO		EJECUCIÓN	
	CONTROL			CARACTERÍSTICAS			CARACTERÍSTICAS		CONTROL	
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 38.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. ardo	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS    A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAS UNE-EN 12350-2					
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17      25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17      25	γs=1,15	B 500 S	Normal
Foijados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17      25	γs=1,15	B 500 S	Normal
NOTAS										
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR. - El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T. - ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5. - EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 6cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Foijado 2,5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Foijados 2,5cm Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Foijados (Resto) 2,5cm				



FORJADO ULMA-UL16 (25+8)  
Sobrecarga de uso = 400Kg/m<sup>2</sup>  
Peso propio forjado reticular = 449Kg/m<sup>2</sup>  
Soldado + instalaciones = 240Kg/m<sup>2</sup>

NOTA:  
DISPONER ARMADO SUPERIOR  
(ABACOS + BASE)  
EN UNA SOLA CAPA.

**DETALLE DE FORJADO 25+8**  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)							
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25
	29	36	43	57	84	132	HA-25

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON						ACERO		EJECUCIÓN		
	CONTROL			CARACTERÍSTICAS			CARACTERÍSTICAS		CONTROL		
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño máx. arido	Resist. característica específica fck N/mm2		Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2		A 7 DIAS	A 28 DIAS			
Cimentaciones	Normal	γ <sub>c</sub> =1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γ <sub>s</sub> =1,15	B 500 S	Normal
Pilares	Normal	γ <sub>c</sub> =1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γ <sub>s</sub> =1,15	B 500 S	Normal
Forjados	Normal	γ <sub>c</sub> =1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17	25	γ <sub>s</sub> =1,15	B 500 S	Normal
NOTAS											
<ul style="list-style-type: none"><li>- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.</li><li>- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.</li><li>- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.</li><li>- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2</li></ul>						<ul style="list-style-type: none"><li>- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm</li></ul>					



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo



PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

**PLANO : FORJADO +4,20. ARMADURA REFZO. INF**  
**EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

ARQUITECTO REDACTOR :  
  
ANTONIO LOREN COLLADO  
JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ

ARQUITECTO TÉCNICO :  
  
LUIS MINGARRO MONTORI

Nº PLANO :  
**18136-263**

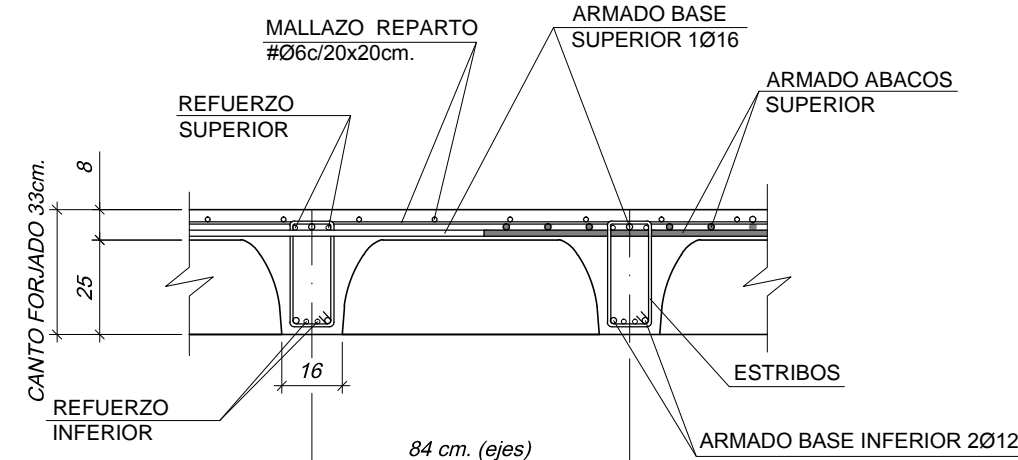
REV. A

UNIDAD TECNICA :  
CÓDIGO :  
16-005 CST

EXPTÉ :  
FECHA :  
JULIO 2016

ESCALA :  
1:100





FORJADO ULMA-UL16 (25+8)  
Sobrecarga de uso = 400Kg/m2  
Peso propio forjado reticular = 449Kg/m2  
Solado + instalaciones = 240Kg/m2

NOTA:  
DISPONER ARMADO SUPERIOR  
(ABACOS + BASE)  
EN UNA SOLA CAPA.

DETALLE DE FORJADO 25+8  
Escala 1:20 A1  
Escala 1:40 A3

LONGITUD DE ANCLAJE (ARTICULO 69.5 EHE-08)							
BARRA MAYOR Ø ACERO B 500 S	8	10	12	16	20	25	HORMIGON
lb EN cms.	20	25	30	40	60	94	HA-25
	29	36	43	57	84	132	HA-25

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES (EHE-08)											
Elemento	HORMIGON						ACERO		EJECUCION		
	CONTROL			CARACTERISTICAS			CARACTERISTICAS		CONTROL		
	Nivel Control 86.5	Coef. Pond.	Tipo art. 39.2	CEMENTO	CONSISTENCIA	Tipo/Tamaño max. arido	Resist. característica específica fck N/mm2 A 7 DIAS    A 28 DIAS	Coef. Pond.	Tipo art. 32	Nivel Control art. 92.3	
				DESIGNACION art. 26	ASIENTO CONO ABRAMS UNE-EN 12350-2						
Cimentaciones	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/IIa	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17        25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Pilares	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17        25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
Forjados	Normal	γc=1,50	HA-25/B/20/I	CEM III/A-V42.5	6-9 cm	20 mm.	17        25	γs=1,15	B 500 S	Normal	
NOTAS											
- El acero de las armaduras debe estar garantizado con la Marca N de AENOR.						- RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS: Cimentaciones: 5cm. Muros: 3cm ó 5cm si se hormigona contra terreno. Pilares: Forjado sanitario 3cm; En Forjado 2,5cm. Zunchos/Vigas: Forjado sanitario 3cm; Forjados 2,5cm Reticular: Forjado sanitario (+0) 4cm; Forjados (Resto) 2,5cm					
- El acero en las mallas electrosoldadas será B 500 T.											
- ANCLAJE DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.											
- EMPALME DE ARMADURAS: Será de acuerdo al Art. 69.5.2											

Zaragoza  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

idom

PROYECTO EJECUCION DE PARQUE DE BOMBEROS  
EN CASETAS

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD : OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

PLANO : FORJADO +4,20. ARMAD. REFZO. SUP X  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ARQUITECTO REDACTOR : ANTONIO LOREN COLLADO JOSE ANGEL RUIZ GONZÁLEZ	ARQUITECTO TÉCNICO : LUIS MINGARRO MONTORI	Nº PLANO : 18136-264	REV. A
UNIDAD TÉCNICA :	CÓDIGO : 16-005 CST	EXPTE :	FECHA : JULIO 2016
			ESCALA : 1:100