

# Trabajo de Fin de Grado del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

*Cubierta y rehabilitación de las pistas municipales polideportivas de Campolongo en Pontevedra*



*Covering and reaconditioning of the Campolongo public multisports courts at Pontevedra*

Damián Pazos Taboada

## **Documento Nº1: Memoria**

### • **Memoria Descriptiva**

1. Antecedentes
2. Objeto del Proyecto
3. Justificación del Proyecto
4. Situación y accesibilidad
5. Descripción y justificación de la solución adoptada
6. Datos básicos del Proyecto
7. Descripción de las obras
8. Topografía y replanteo
9. Geología
10. Geotecnia
11. Sismicidad
12. Proceso constructivo
13. Cumplimiento de la normativa básica de edificación
14. Legislación urbanística vigente
15. Servicios afectados y expropiaciones
16. Estudio ambiental
17. Estudio de gestión de residuos
18. Plan de obra: Plazo de ejecución y garantía
19. Justificación de precios
20. Fórmula de revisión de precios
21. Clasificación del contratista
22. Estudio de seguridad y salud en el trabajo
23. Presupuesto
24. Declaración de obra completa
25. Índice general de documentos del Proyecto
26. Conclusión

### • **Memoria Justificativa**

- Anejo Nº1: Antecedentes
- Anejo Nº2: Cartografía, Topografía y Replanteo
- Anejo Nº3: Estudio Geológico
- Anejo Nº4: Estudio Geotécnico
- Anejo Nº5: Estudio Sísmico
- Anejo Nº6: Servicios afectados

- Anejo Nº7: Estudio de alternativas
- Anejo Nº 8: Cálculo de Estructuras
- Anejo Nº9: Saneamiento
- Anejo Nº10: Instalación Eléctrica
- Anejo Nº11: Definición de Materiales
- Anejo Nº12: Seguridad de utilización
- Anejo Nº13: Trazado de Pistas
- Anejo Nº14: Legislación y normativa
- Anejo Nº15: Gestión de residuos
- Anejo Nº16: Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo Nº17: Justificación de precios
- Anejo Nº18: Revisión de precios
- Anejo Nº19: Clasificación del contratista
- Anejo Nº20: Plan de obra
- Anejo Nº21: Presupuesto para el conocimiento de la Administración
- Anejo Nº22: Reportaje fotográfico

## **Documento Nº2: Planos**

- **Planos de situación**

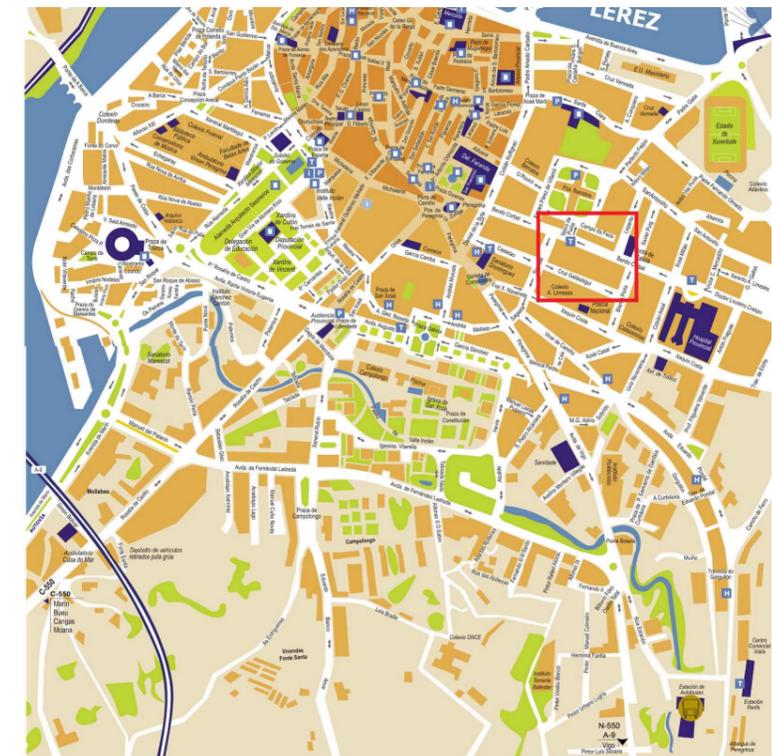
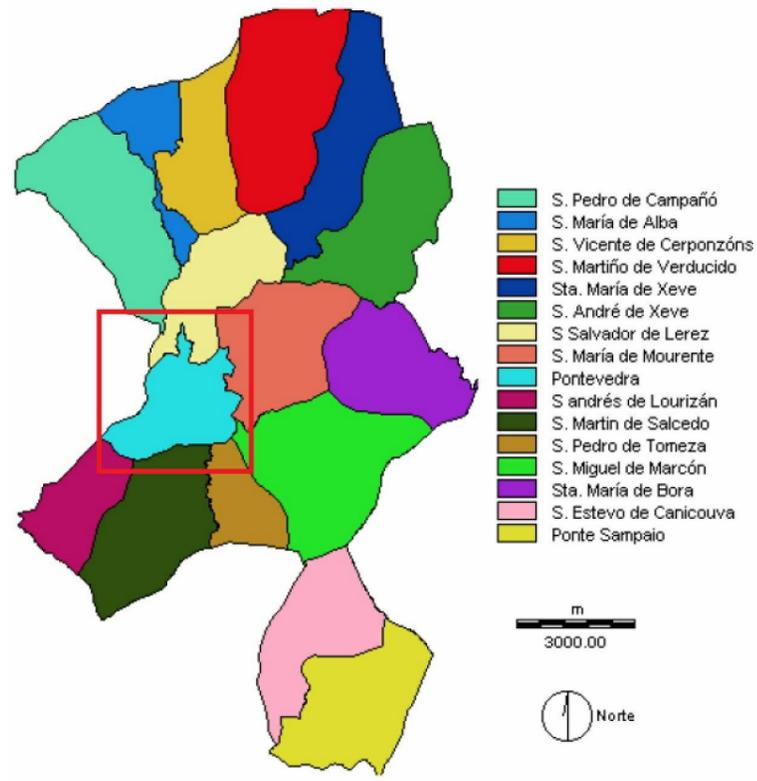
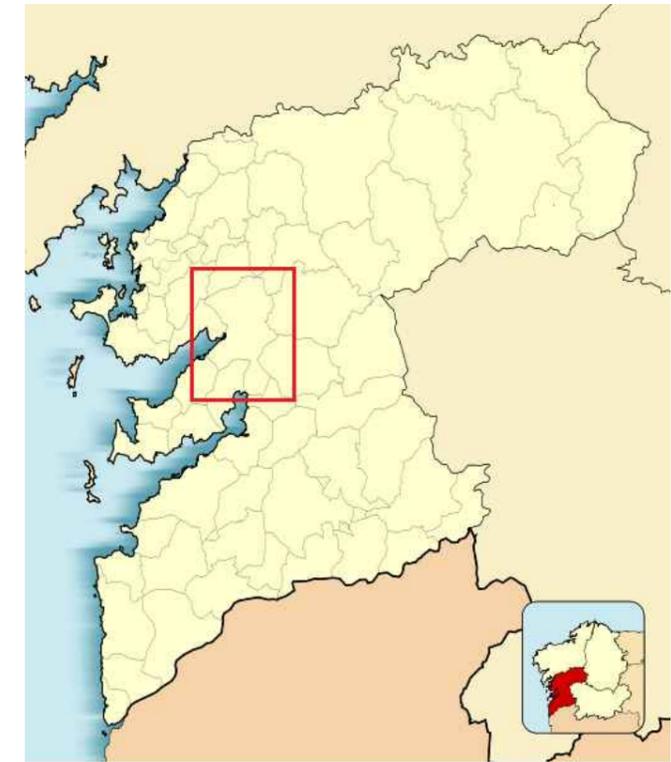
1. Planos de Situación
  1. Ubicación general
  2. Ortofoto de la zona de actuación
  3. Situación general de la zona
  4. Situación previa a las obras
  5. Situación posterior a las obras
2. Planos Generales de la Cubierta
  1. Situación actual
  2. Planta de la cubierta
  3. Planta esquemática de distribución de correas y de estructura
  4. Planta de pistas y gradas
  5. Perfiles de la cubierta
  6. Alzados de la cubierta
  7. Vista 3D esquemática
3. Planos Específicos de la Cubierta
  1. Planta detalle de la cubierta
  2. Planta detalle de las pistas
  3. Perfiles detalle de la cubierta
  4. Alzados detalle de la cubierta
4. Planos de Replanteo
  1. Bases y puntos de Replanteo
  2. Replanteo de pilares y muros
5. Planos de Cimentaciones
  1. Planta de la cimentación
  2. Despiece de la cimentación de N302, N306, N307 y N311
  3. Despiece de la cimentación de N304 y N309
  4. Despiece de la cimentación de N303 y N305
  5. Despiece de la cimentación de N308 y N310
  6. Despiece de vigas de atado
6. Planos de la Estructura
  1. Planta de la estructura
  2. Perfil este de la estructura
  3. Alzado norte (pórtico) de la estructura
  4. Despieces con detalle de los perfiles tubulares
7. Planos de Uniones
  1. Ubicación de los tipos de uniones y normativa
  2. Detalle de las uniones Tipo 1 y Tipo 2
  3. Detalle de la unión Tipo 3
  4. Detalle de las uniones Tipo 4, Tipo 5, Tipo 6 y Tipo 7
  5. Detalle de las uniones Tipo 8 y Tipo 9
8. Planos del Graderío
  1. Planta, alzado y perfil del muro estructural y del graderío general
  2. Armado de los muros
  3. Detalles del graderío
9. Planos de Instalaciones
  1. Planta de ubicación de canalones y bajantes
  2. Planta de ubicación de colectores y arquetas y de direcciones de evacuación
  3. Planta de la instalación eléctrica de la iluminación
10. Planos de Pavimentación
  1. Ubicación de los pavimentos a reponer
  2. Detalle de los pavimentos
11. Planos de Detalles de las Pistas Reglamentarias
  1. Dimensiones y detalles de la cancha de Baloncesto y el área de tiro según la Norma NIDE BLC 2015
  2. Dimensiones y ubicación de la canasta en la cancha de Baloncesto según la Norma NIDE BLC 2015
  3. Dimensiones y detalles de la pista de Fútbol Sala y el área según la Norma NIDE FTS 2013
  4. Dimensiones de la portería de Fútbol Sala según la norma NIDE FTS 2013

### **Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

1. Definición y alcance del Pliego
2. Descripción de las obras
3. Proceso constructivo
4. Condiciones de los materiales
5. Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra
6. Disposiciones Generales

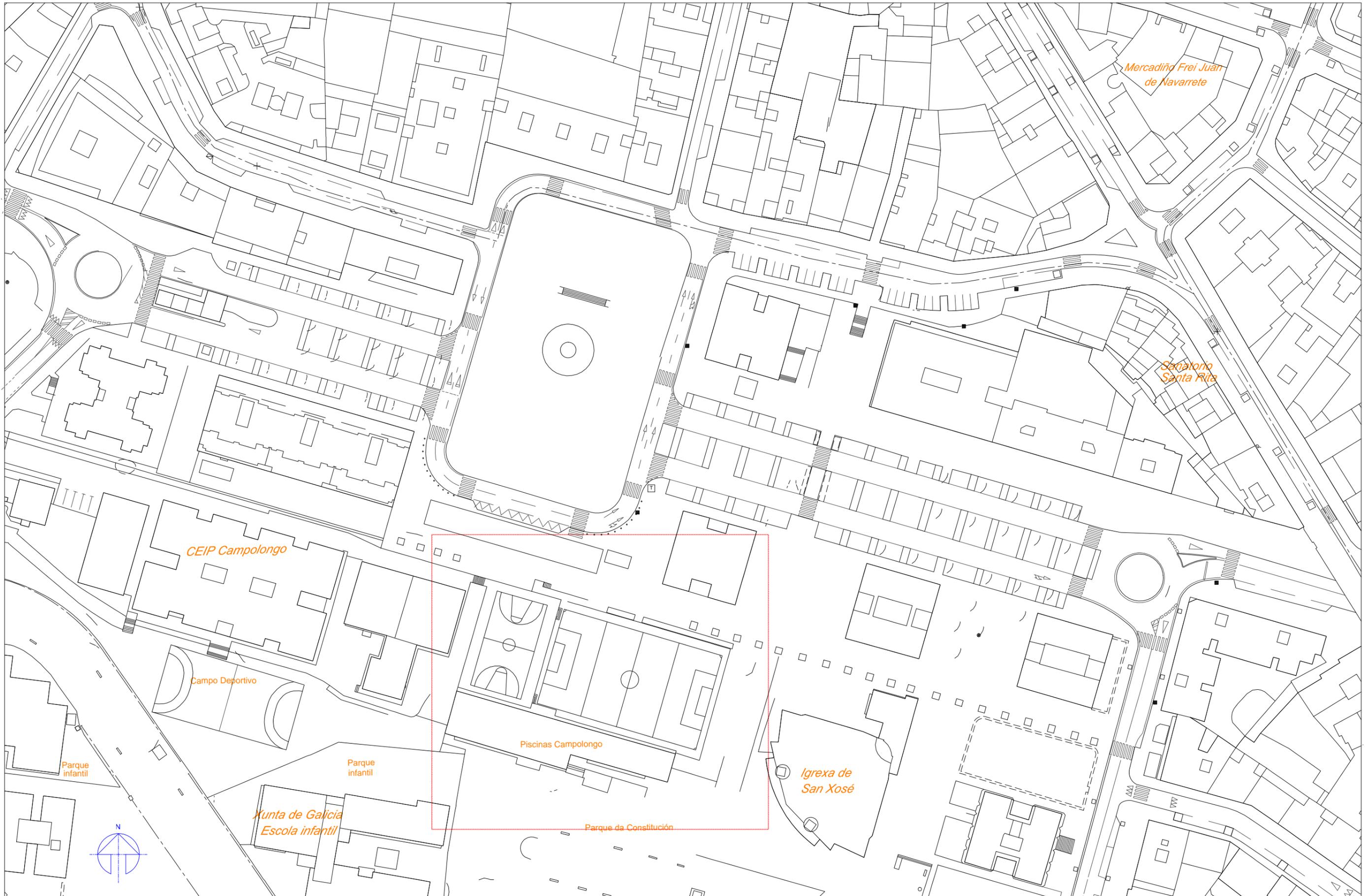
## **Documento Nº4: Presupuesto**

1. Mediciones
2. Cuadro de Precios Nº1
3. Cuadro de Precios Nº2
4. Presupuesto
5. Resumen del presupuesto





Proyección U.T.M. Fuso 29  
 Elipsoide GR830  
 Sistema de referencia ETRS89  
 12.257



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



AUTOR:  
DAMIÁN PAZOS TABOADA  
FIRMA:

TÍTULO DEL PROYECTO:  
CUBIERTA Y REHABILITACIÓN DE LAS PISTAS  
POLIDEPORTIVAS MUNICIPALES DE CAMPOLONGO  
(PONTEVEDRA)

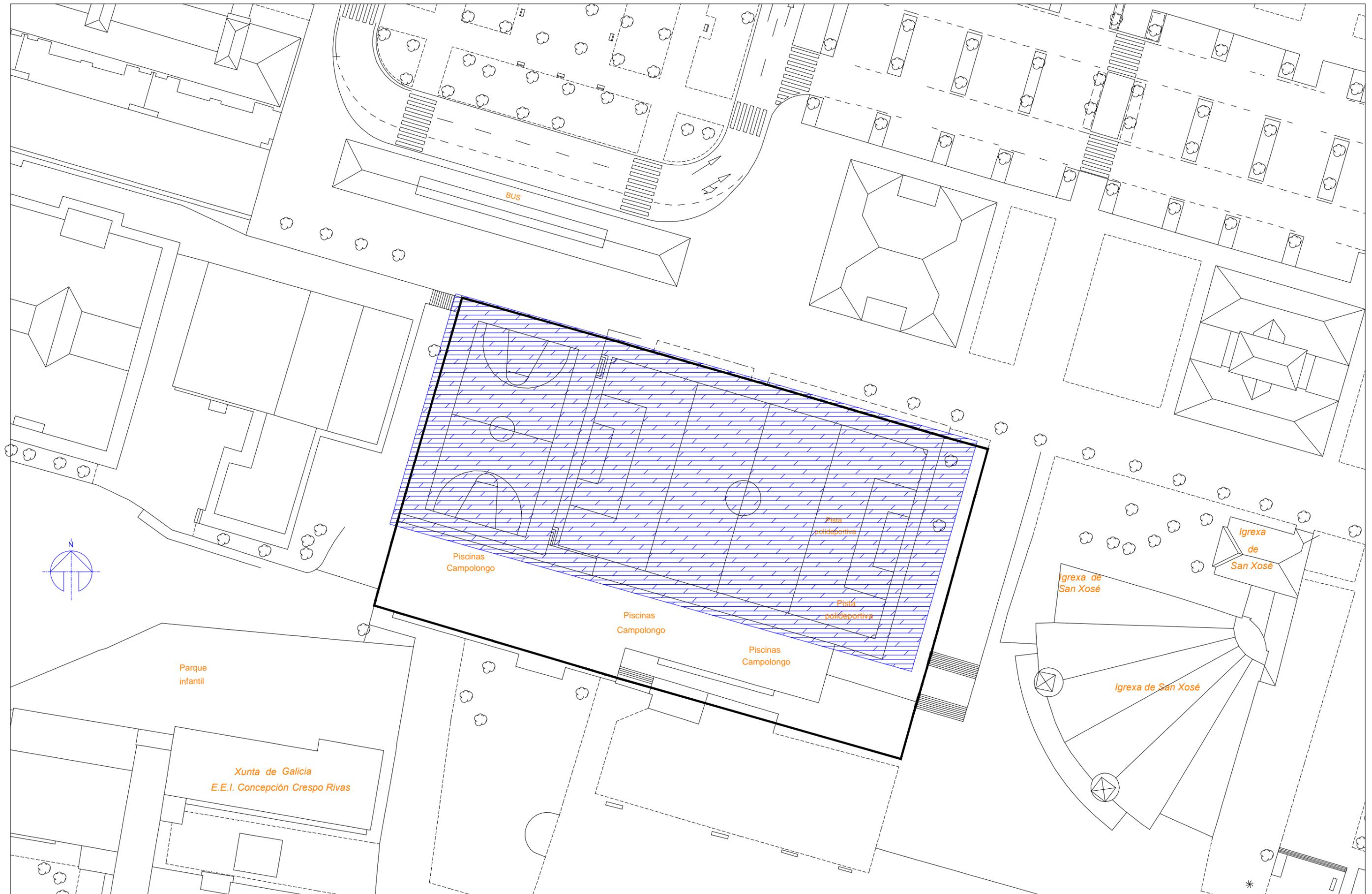
ESCALA:  
1:1000

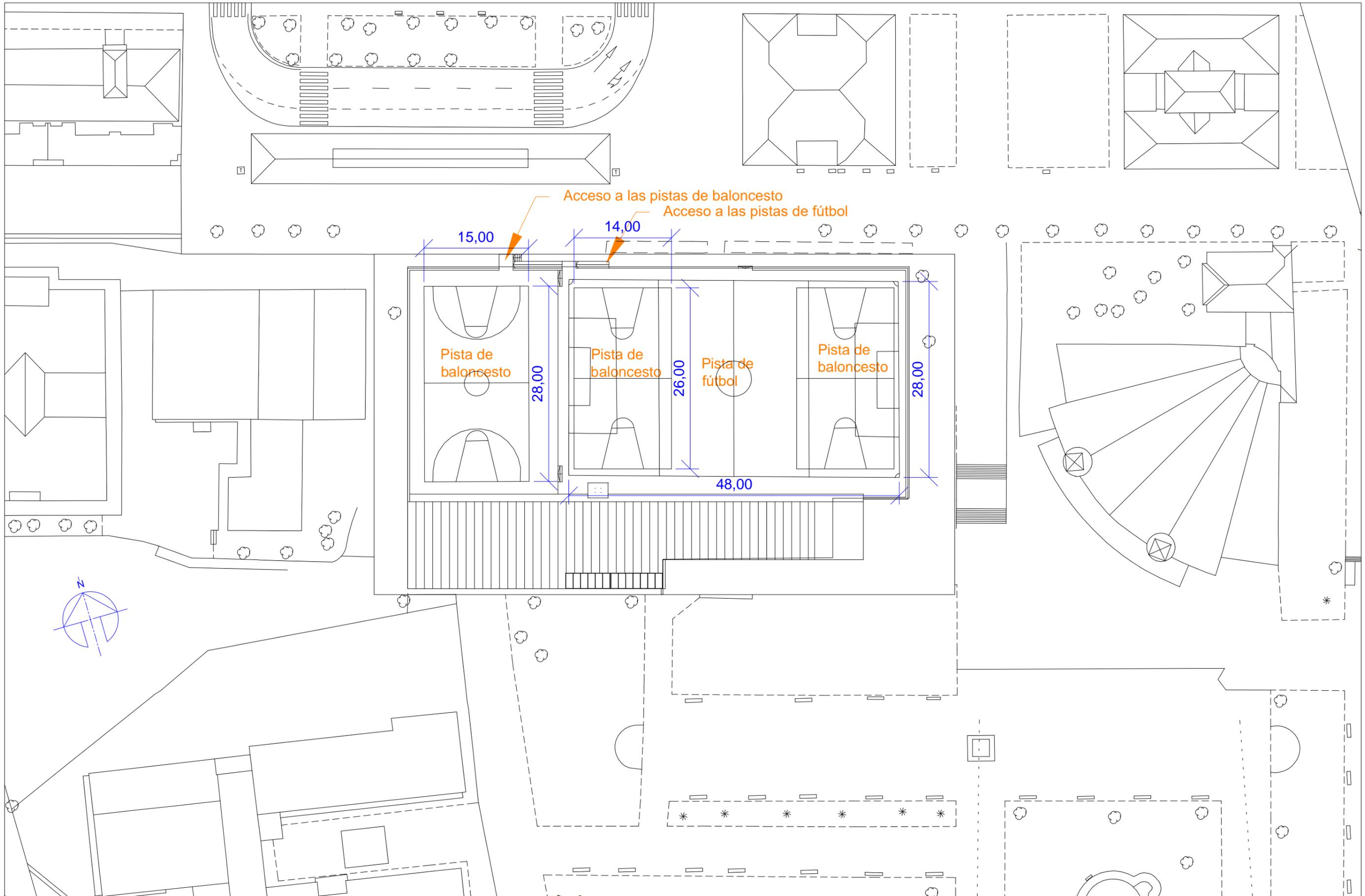
TÍTULO DEL PLANO:  
Situación general de la zona

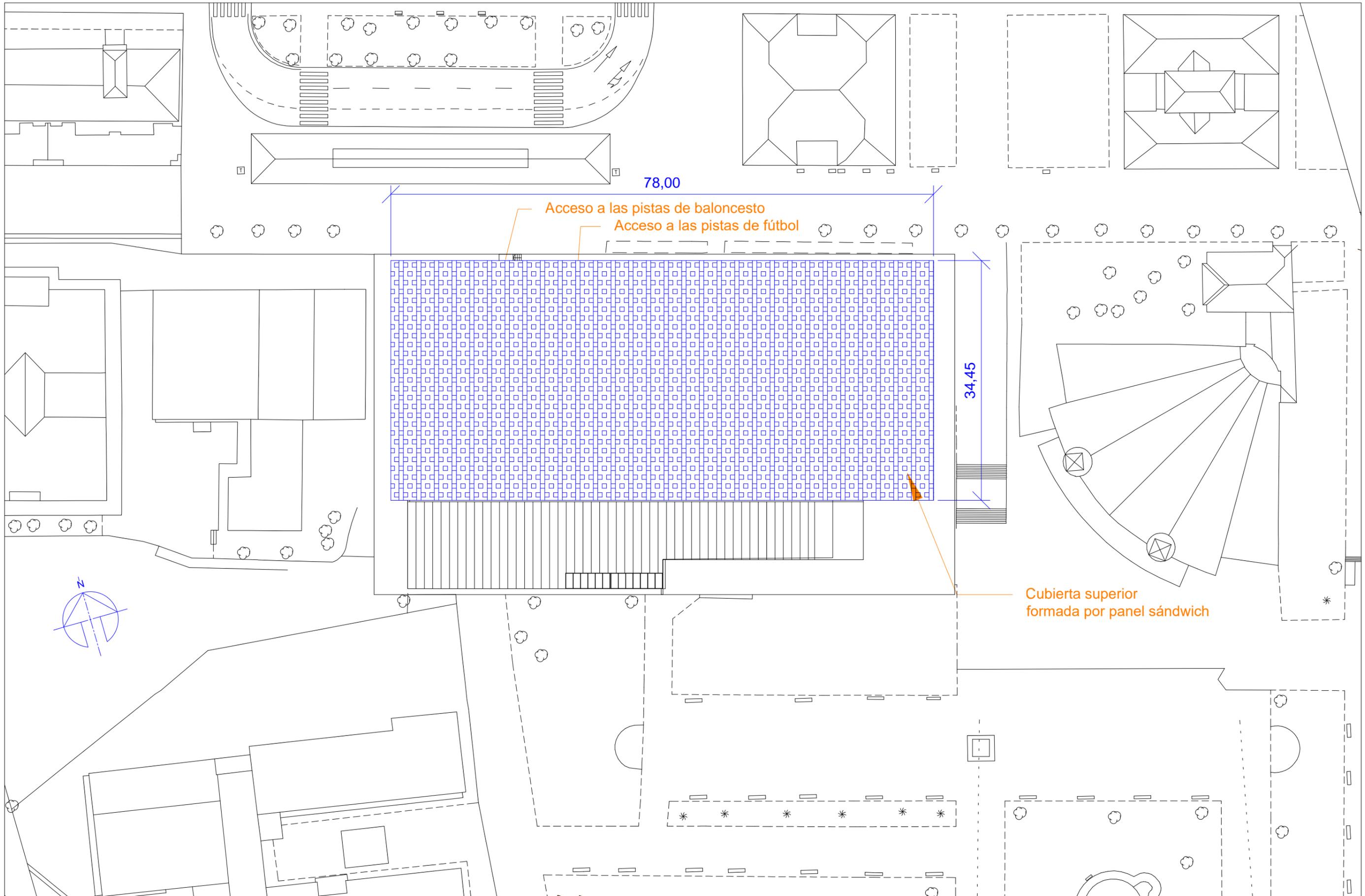
FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2019

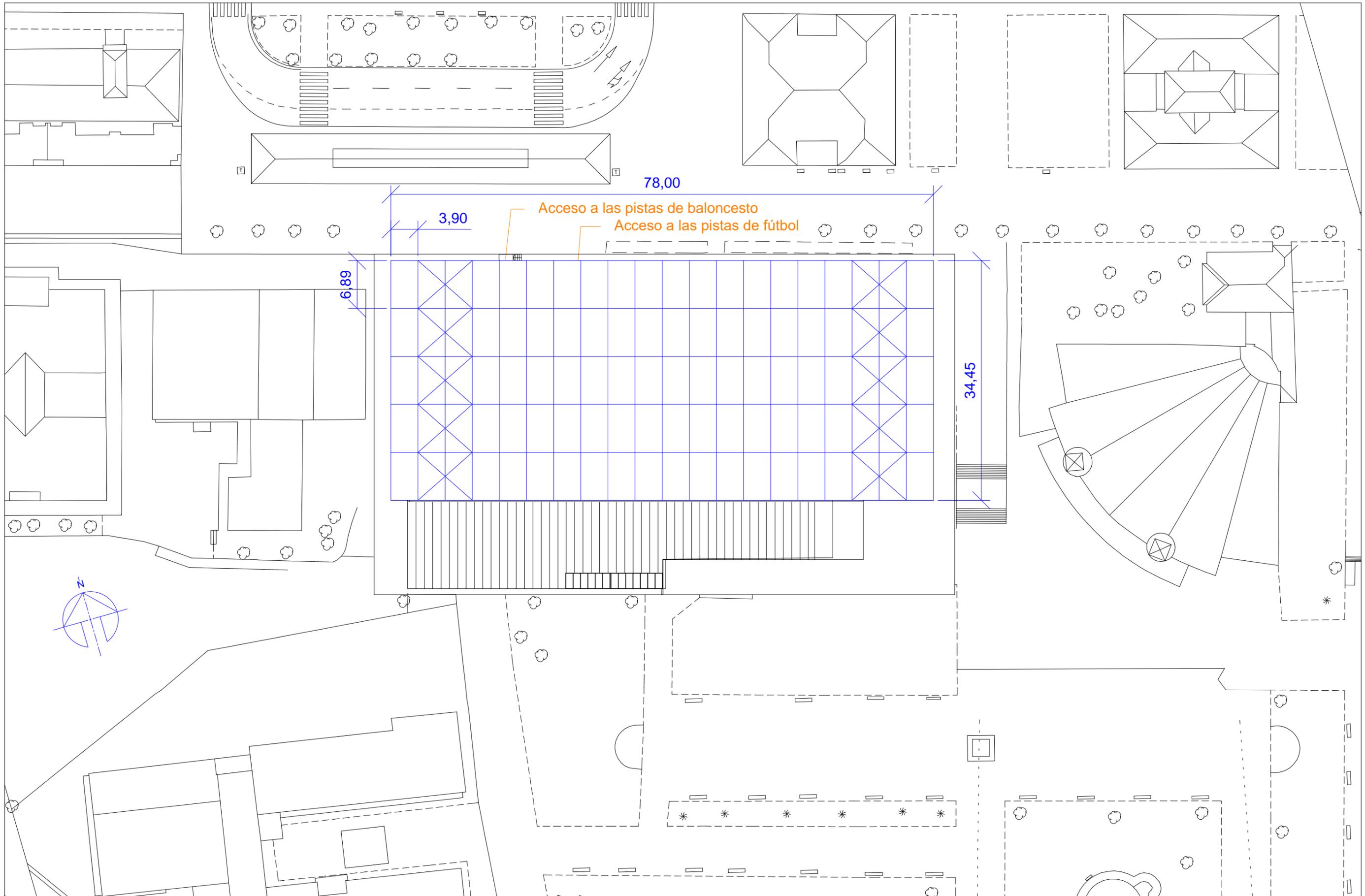
Nº DEL PLANO: S.3  
HOJA Nº: 3 DE 5

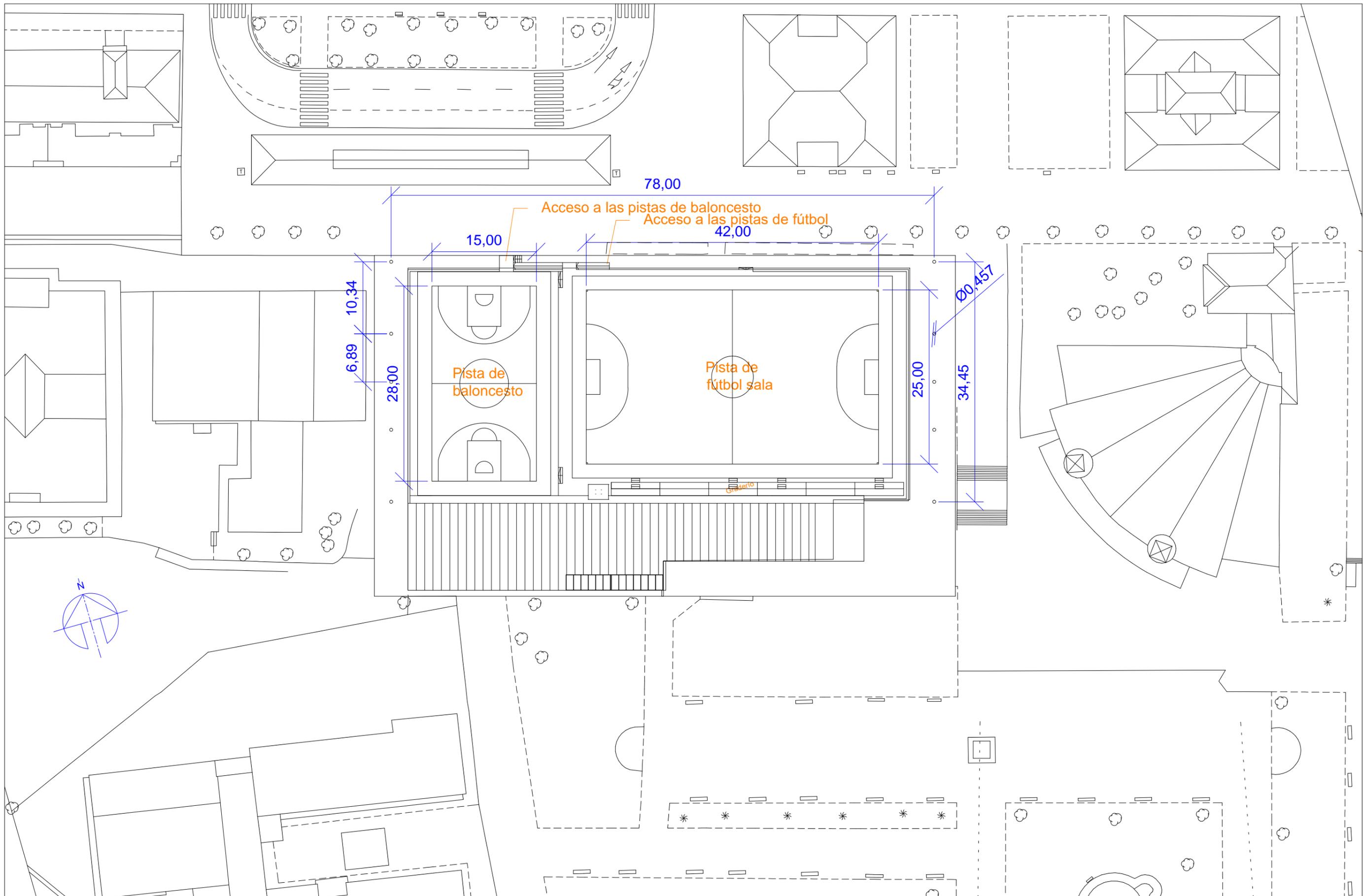


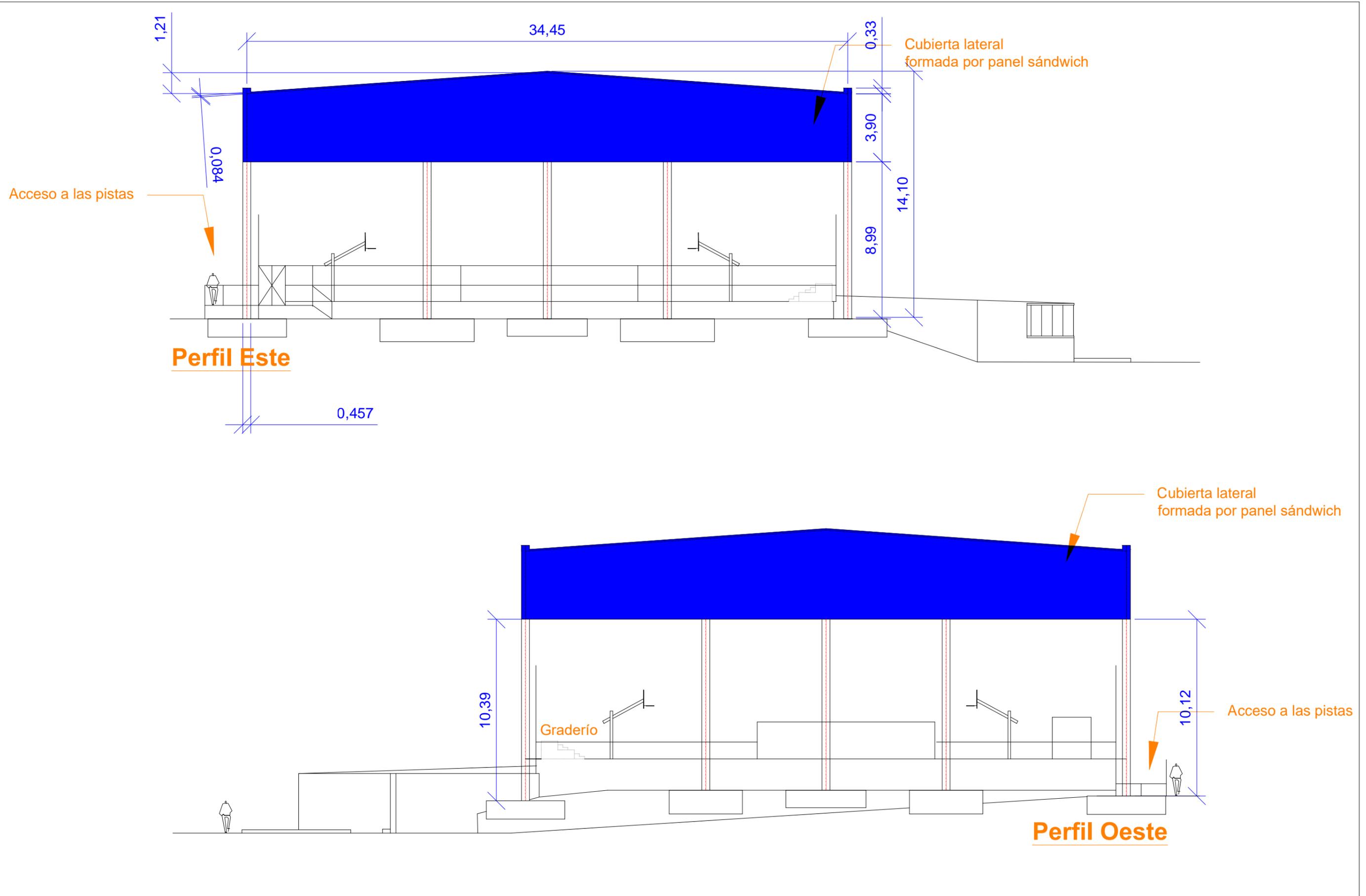


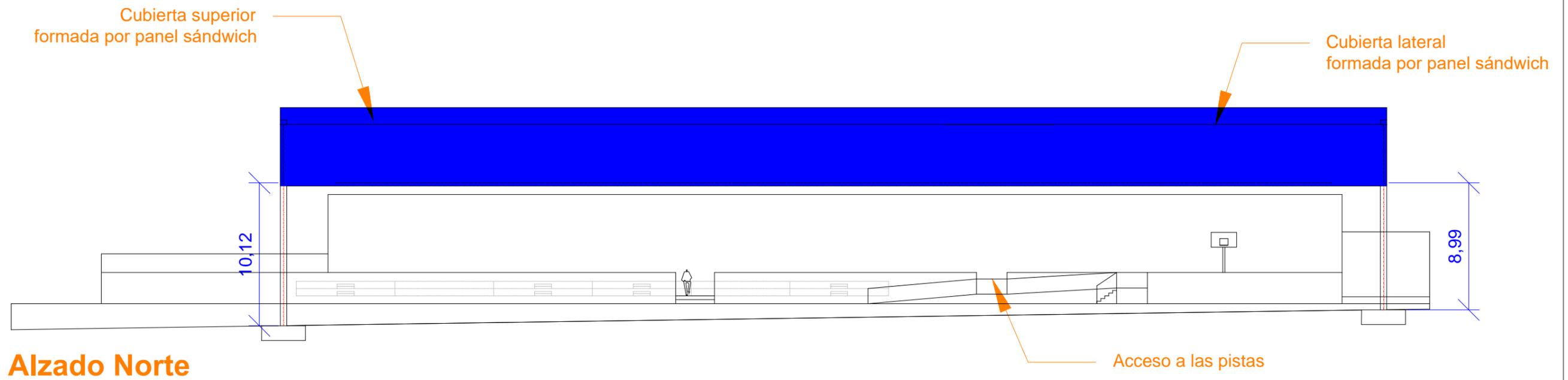
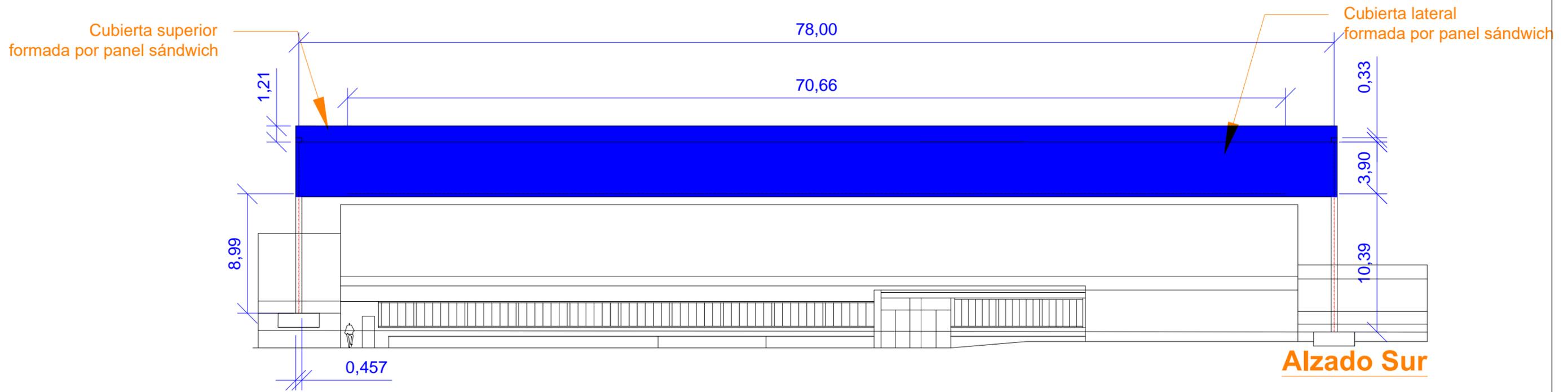


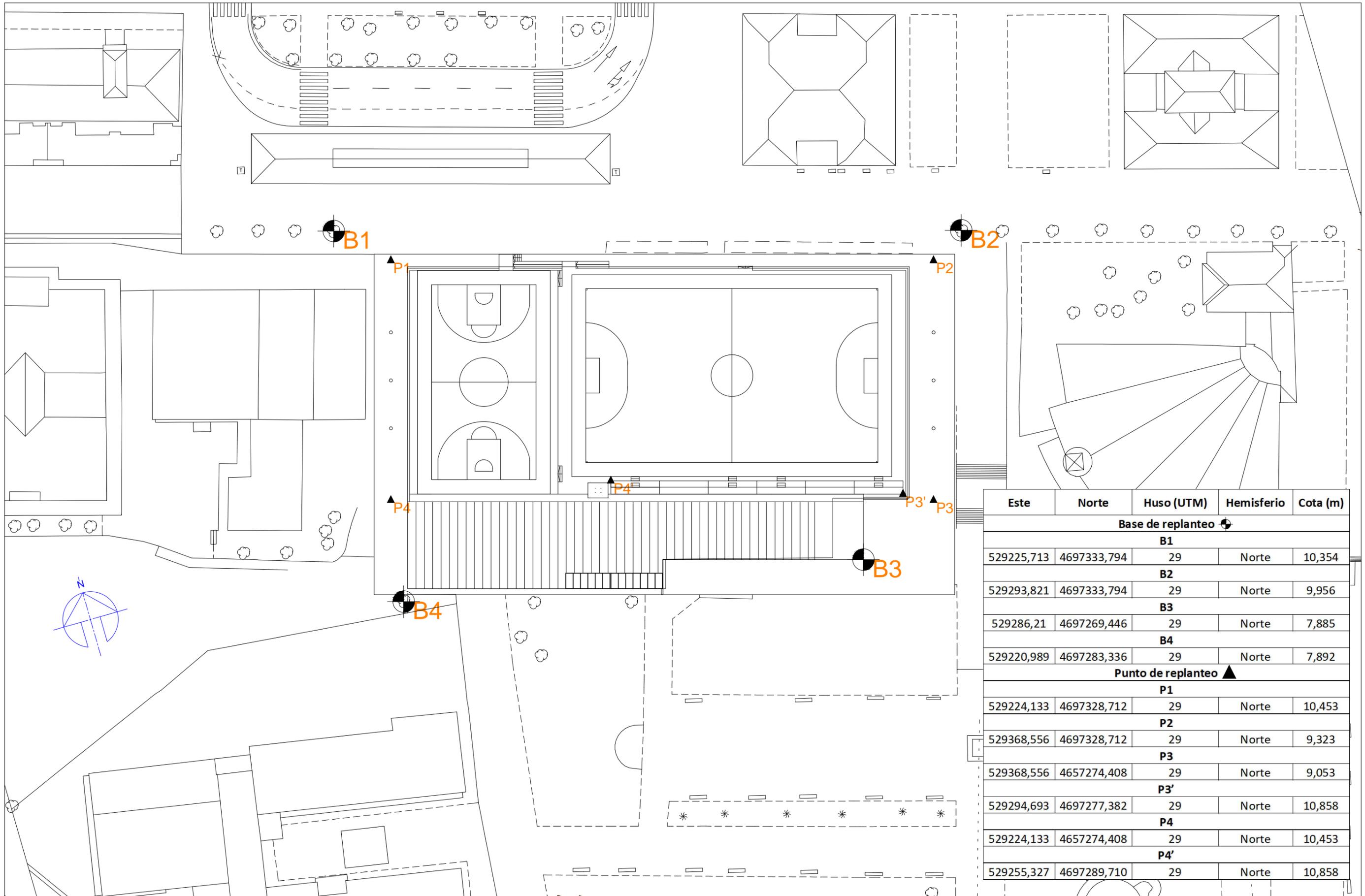






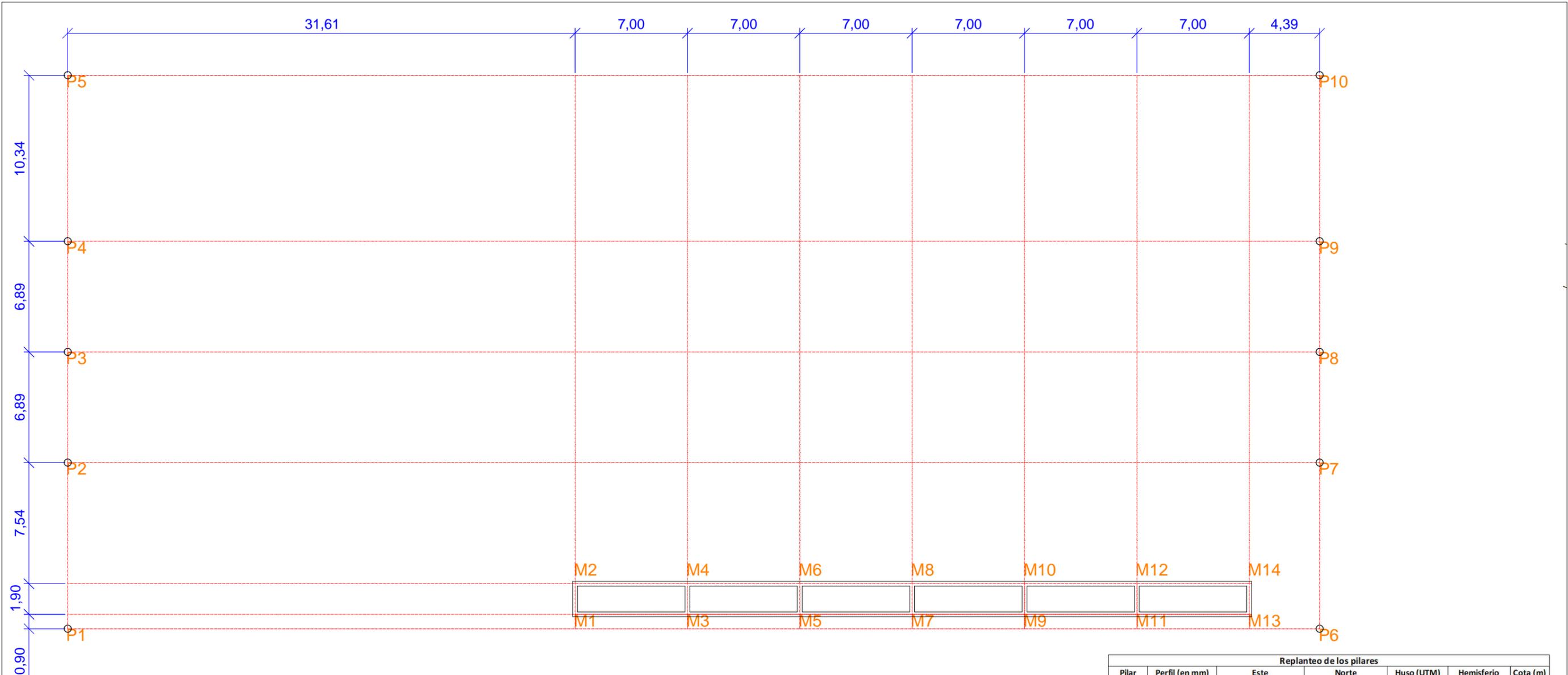






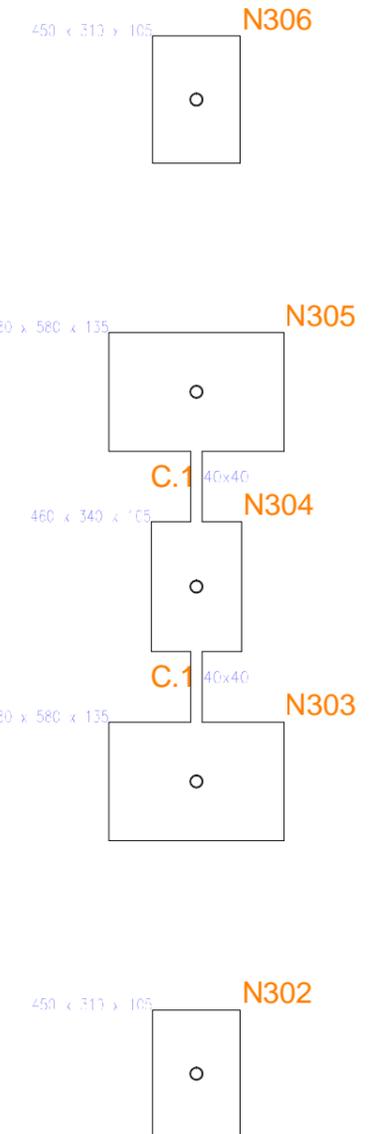
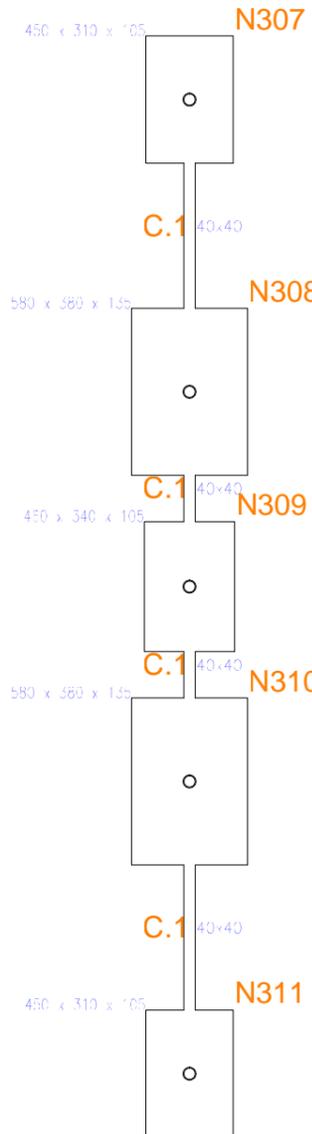
Este	Norte	Huso (UTM)	Hemisferio	Cota (m)
<b>Base de replanteo</b>				
<b>B1</b>				
529225,713	4697333,794	29	Norte	10,354
<b>B2</b>				
529293,821	4697333,794	29	Norte	9,956
<b>B3</b>				
529286,21	4697269,446	29	Norte	7,885
<b>B4</b>				
529220,989	4697283,336	29	Norte	7,892
<b>Punto de replanteo</b>				
<b>P1</b>				
529224,133	4697328,712	29	Norte	10,453
<b>P2</b>				
529368,556	4697328,712	29	Norte	9,323
<b>P3</b>				
529368,556	4657274,408	29	Norte	9,053
<b>P3'</b>				
529294,693	4697277,382	29	Norte	10,858
<b>P4</b>				
529224,133	4657274,408	29	Norte	10,453
<b>P4'</b>				
529255,327	4697289,710	29	Norte	10,858





Replanteo de los pilares						
Pilar	Perfil (en mm)	Este	Norte	Huso (UTM)	Hemisferio	Cota (m)
P1	CHS 457x40	529224,133	4657274,408	29	Norte	10,453
P2	CHS 457x40	529224,133	4667484,984	29	Norte	10,453
P3	CHS 457x40	529224,133	4678206,105	29	Norte	10,453
P4	CHS 457x40	529224,133	4689100,455	29	Norte	10,453
P5	CHS 457x40	529224,133	4697328,712	29	Norte	10,453
P6	CHS 457x40	529368,556	4657274,408	29	Norte	9,053
P7	CHS 457x40	529368,556	4667484,984	29	Norte	9,053
P8	CHS 457x40	529368,556	4678206,105	29	Norte	9,053
P9	CHS 457x40	529368,556	4689100,455	29	Norte	9,053
P10	CHS 457x40	529368,556	4697328,712	29	Norte	9,323
Replanteo de los muros de las gradas						
Muro	Espesor (en mm)	Este	Norte	Huso (UTM)	Hemisferio	Cota (m)
M1	300	529255,327	4697289,710	29	Norte	10,858
M2	300	529255,327	4697289,710	29	Norte	10,858
M3	300	529261,888	4697277,382	29	Norte	10,858
M4	300	529261,888	4697289,710	29	Norte	10,858
M5	300	529268,449	4697277,382	29	Norte	10,858
M6	300	529268,449	4697289,710	29	Norte	10,858
M7	300	529275,010	4697277,382	29	Norte	10,858
M8	300	529275,010	4697289,710	29	Norte	10,858
M9	300	529278,947	4697277,382	29	Norte	10,858
M10	300	529278,947	4697289,710	29	Norte	10,858
M11	300	529285,508	4697277,382	29	Norte	10,858
M12	300	529285,508	4697289,710	29	Norte	10,858
M13	300	529294,693	4697277,382	29	Norte	10,858
M14	300	529294,693	4697289,710	29	Norte	10,858





Resumen Acero Elemento y Viga	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, $\gamma_s=1.15$	$\phi 8$	103.7	45
	$\phi 12$	200.2	195
	$\phi 16$	3685.2	6398
	$\phi 20$	48.4	131
			6769

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN							
Referencias	Dimensiones (cm)	Clase (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y	
\202, \203 y \211	450x310	35	1xø16c/18	2xø15c/21	1xø16c/21	2xø15c/21	
\203 y \205	380x380	35	3xø16c/18	2xø15c/21	3xø16c/18	2xø15c/21	
\204 y \206	450x340	35	1xø16c/21	2xø15c/21	1xø16c/21	2xø15c/21	
N306	450x310	35	1xø20c/27	2xø15c/21	1xø16c/21	2xø15c/21	
\208 y \210	580x380	35	2xø16c/18	3xø15c/21	2xø16c/18	3xø15c/21	

Cuadro de características en la norma EHE 08																	
Sistema estructural	Tipo de hormigón	Resistencia característica	Consistencia y asiento	Tamaño máximo del árido	Hormigón					Acero							
					Clases de exposición	Recubrimiento mínimo/nominal	Tipo de cemento RC-08	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación agua/cemento	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Sistema de compactación	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo
CIMENTACIÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica 3-5 cm	30 mm	IIa Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	$\gamma_s=1.15$	434.78 N/mm <sup>2</sup>
MUROS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Blanda 6-9 cm	20 mm	IIa Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	$\gamma_s=1.15$	434.78 N/mm <sup>2</sup>

Estimación de acciones DB-SE-AE				
Gravatorias	Valores de servicio (cargas en KN/m <sup>2</sup> )		Graderío	Cubierta
	Permanentes (P)	Peso propio del forjado	2,5	-
Sobrecargas (Q)	Cubrición		-	0,2
	De uso		5	0,4
	De nieve		-	0,3
P+Q			7,5	0,9
Viento	Acción del viento considerada mediante CYPE3D v2019			

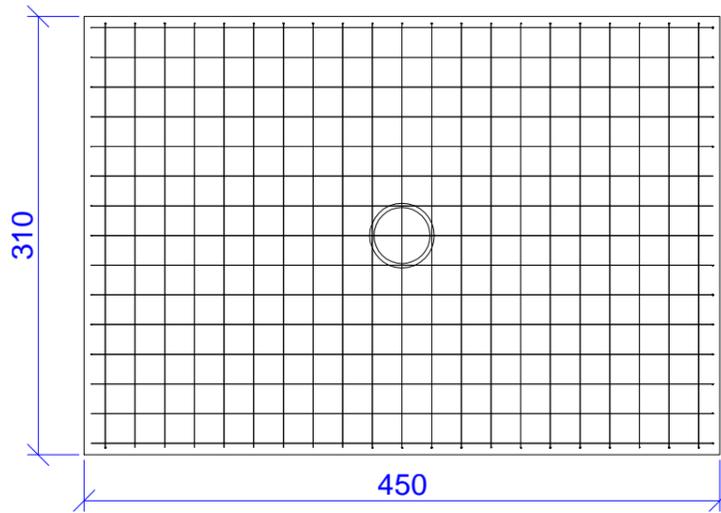
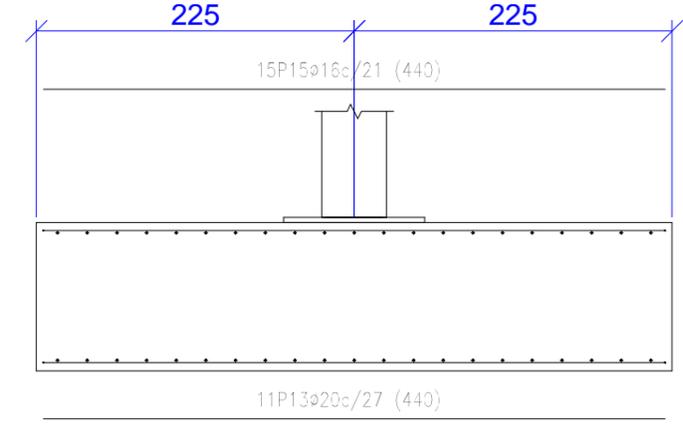
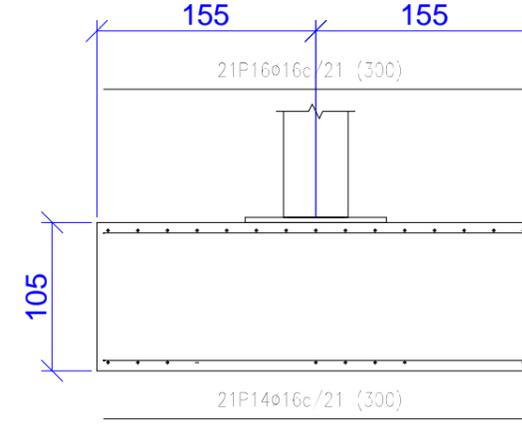
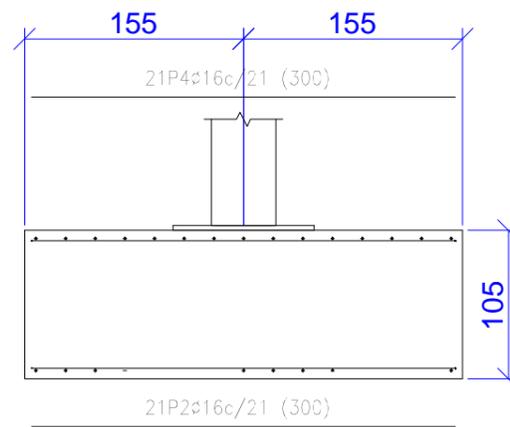
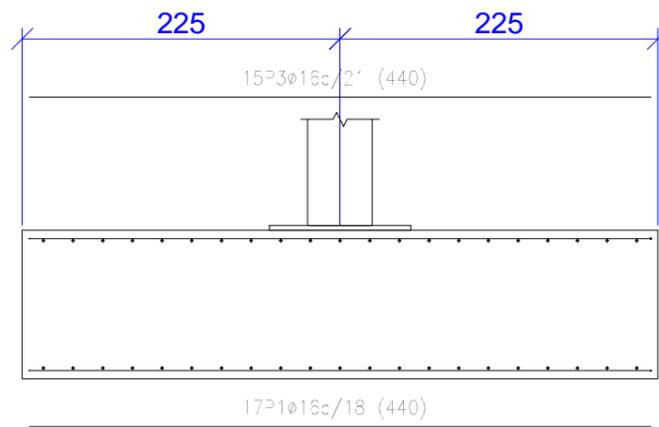
Coefficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 15.3 de EHE (estados límites últimos)

Acero garantizado con marca AENOR o CIETSID Acero soldable

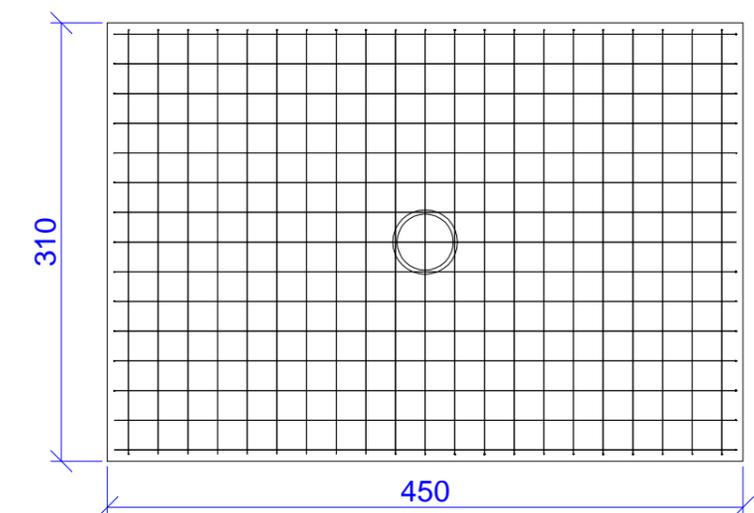


N302, N307 y N311

N306



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recto (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N302=N307=N311	1	ø16	17		440		440	7480	118,1
	2	ø16	21		300		300	6300	99,4
	3	ø16	15		440		440	6600	104,2
	4	ø16	21		300		300	6300	99,4
Total+10% (x3):									463,2
									1389,6
N306	13	ø20	11		440		440	4840	119,4
	14	ø16	21		300		300	6300	99,4
	15	ø16	15		440		440	6600	104,2
	16	ø16	21		300		300	6300	99,4
Total+10%:									464,6



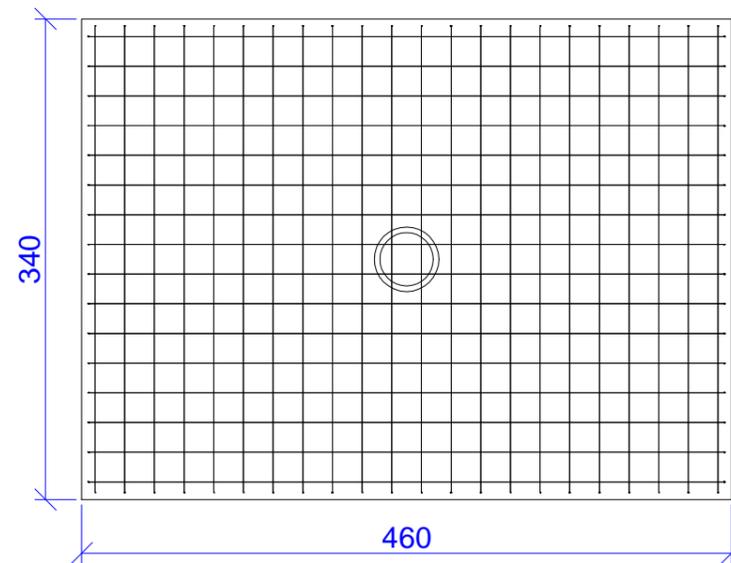
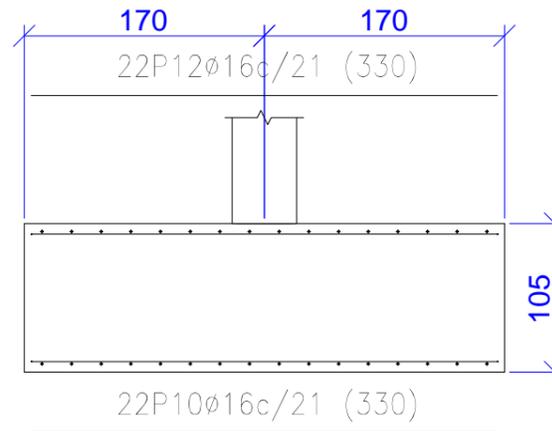
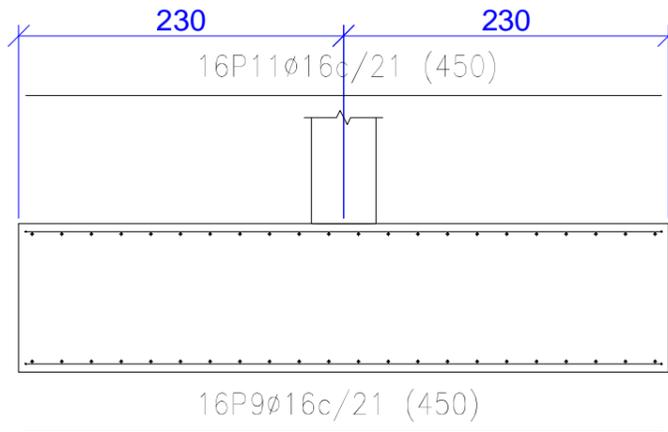
Cuadro de características en la norma EHE 08

Sistema estructural	Tipo de hormigón	Resistencia característica	Consistencia y asiento	Tamaño máximo del árido	Clases de exposición	Hormigón						Acero					
						Recubrimiento mínimo/nominal	Tipo de cemento RC-08	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación agua/cemento	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Sistema de compactación	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo
CIMENTACIÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica 3-5 cm	30 mm	Ila Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	γ <sub>c</sub> = 1.50	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	γ <sub>s</sub> = 1.15	434,78 N/mm <sup>2</sup>
MUROS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Blanda 6-9 cm	20 mm	Ila Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	γ <sub>c</sub> = 1.50	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	γ <sub>s</sub> = 1.15	434,78 N/mm <sup>2</sup>
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 15.3 de EHE (estados límites últimos)												Acero garantizado con marca AENOR o CIETSID Acero soldable					

Estimación de acciones DB-SE-AE

Valores de servicio (cargas en KN/m <sup>2</sup> )	Graderío	Cubierta		
			Permanentes (P)	Peso propio del forjado
Gravitatorias	Sobrecargas (Q)	Cubrición	-	0,2
		De uso	5	0,4
	De nieve	-	0,3	
P+Q		7,5	0,9	
Viento	Acción del viento considerada mediante CYPE3D v2019			



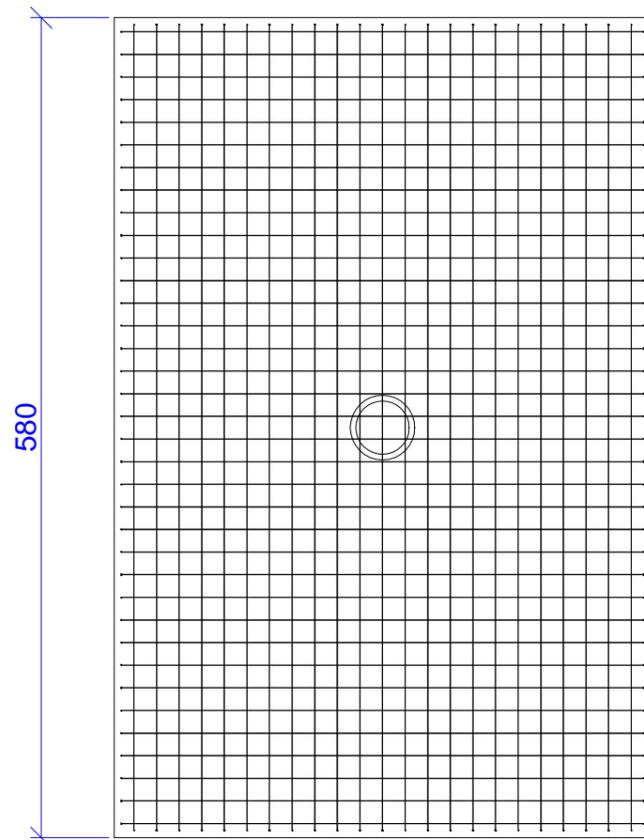
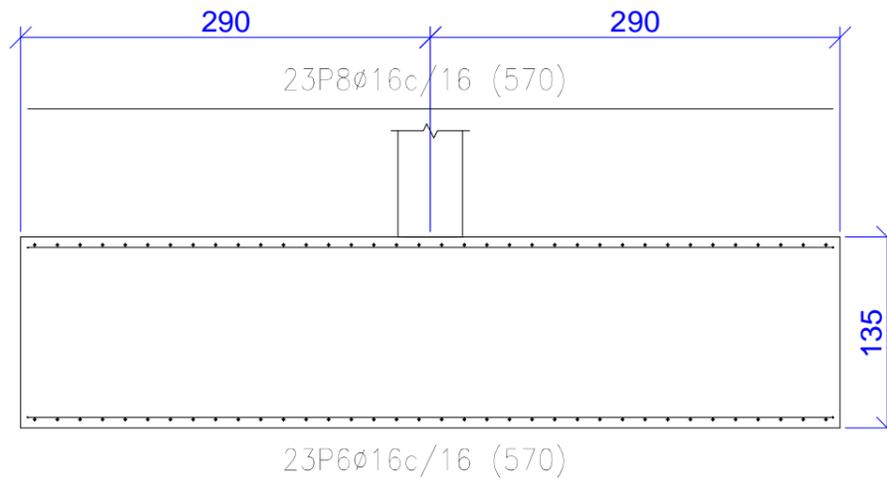
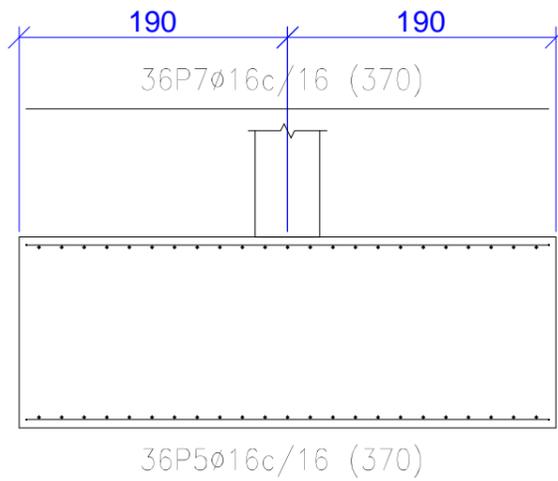


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N304=N309	9	Ø16	16		450		450	7200	113.6
	10	Ø16	22		330		330	7260	114.6
	11	Ø16	16		450		450	7200	113.6
	12	Ø16	22		330		330	7260	114.6
								Total+ 10%: (x2):	502.0 1004.0

Cuadro de características en la norma EHE 08

Sistema estructural	Tipo de hormigón	Resistencia característica	Consistencia y asiento	Tamaño máximo del árido	Hormigón							Acero				Estimación de acciones DB-SE-AE						
					Clases de exposición	Recubrimiento mínimo/nominal	Tipo de cemento RC-08	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación agua/cemento	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Sistema de compactación	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Valores de servicio (cargas en KN/m2)		Graderío	Cubierta	
CIMENTACIÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica 3-5 cm	30 mm	Ila Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	γ <sub>c</sub> = 1.50	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	γ <sub>s</sub> = 1.15	434,78 N/mm <sup>2</sup>	Gravitatorias	Permanentes (P)	Peso propio del forjado	2,5	-
MUROS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Blanda 6-9 cm	20 mm	Ila Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	γ <sub>c</sub> = 1.50	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	γ <sub>s</sub> = 1.15	434,78 N/mm <sup>2</sup>			Sobrecargas (Q)	De uso	-
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 15.3 de EHE (estados límites últimos)														Acero garantizado con marca AENOR o CIETSID Acero soldable				P+Q	-			0,3
																			Viento	Acción del viento considerada mediante CYPE3D v2019		7,5

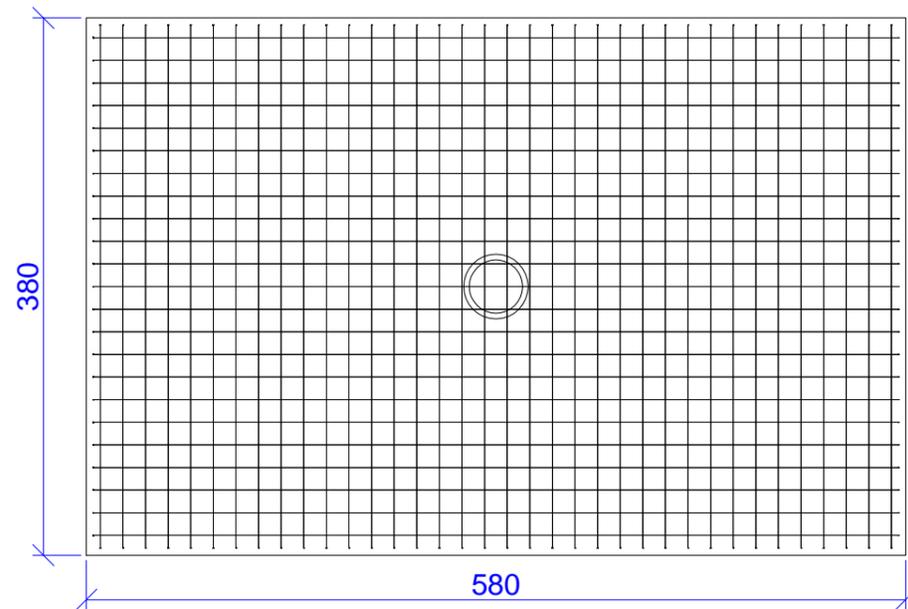
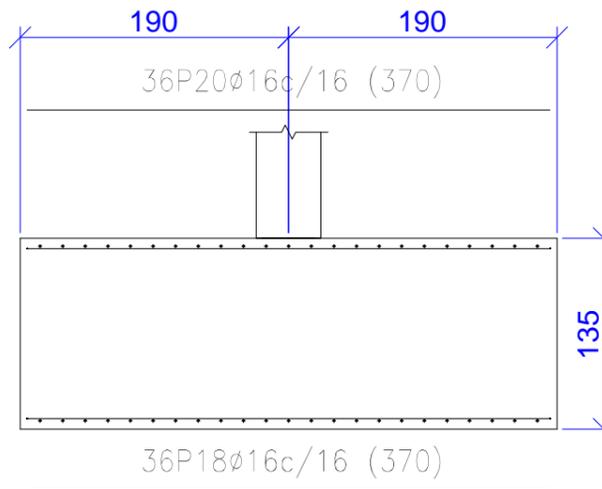
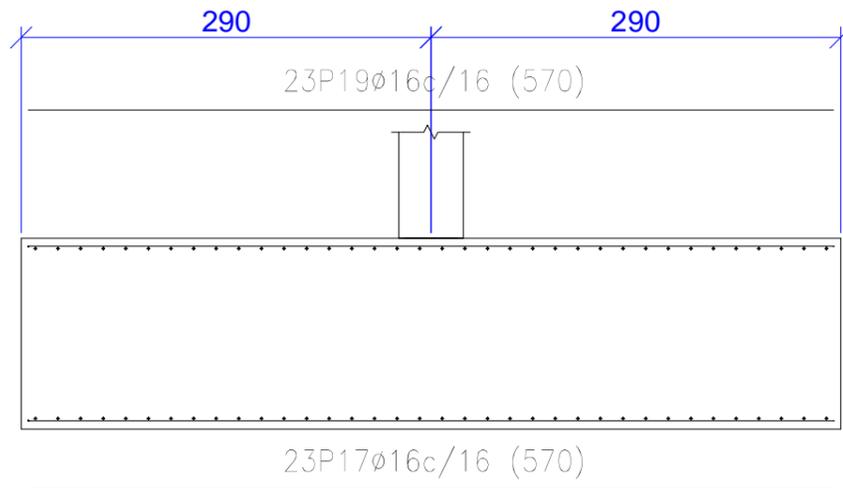




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N303=N305	5	ø16	36		370		370	13320	210.2
	6	ø16	23		570		570	13110	206.9
	7	ø16	36		370		370	13320	210.2
	8	ø16	23		570		570	13110	206.9
								Total+10%:	917.6
								(x2):	1835.2

Cuadro de características en la norma EHE 08														Estimación de acciones DB-SE-AE						
Sistema estructural	Tipo de hormigón	Resistencia característica	Consistencia y asiento	Tamaño máximo del árido	Hormigón							Acero			Valores de servicio (cargas en KN/m2)	Graderío	Cubierta			
					Clases de exposición	Recubrimiento mínimo/nominal	Tipo de cemento RC-08	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación agua/cemento	Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Sistema de compactación	Tipo de acero				Nivel de control	Coefficiente de minoración	Resistencia de cálculo
CIMENTACIÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm2	Plástica 3-5 cm	30 mm	IIa Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m3	0.60	Estadístico	γc= 1.50	16.67 N/mm2	Vibrado	B-500-S	Normal	γs= 1.15	434,78 N/mm2	Permanentes (P) De uso: 5, 0.4 De nieve: -, 0.3 P+Q: 7,5, 0.9 Viento: Acción del viento considerada mediante CYPE3D v2019	2,5	-
MUROS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm2	Blanda 6-9 cm	20 mm	IIa Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m3	0.60	Estadístico	γc= 1.50	16.67 N/mm2	Vibrado	B-500-S	Normal	γs= 1.15	434,78 N/mm2			
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 15.3 de EHE (estados límites últimos)														Acero garantizado con marca AENOR o CIETSID Acero soldable						





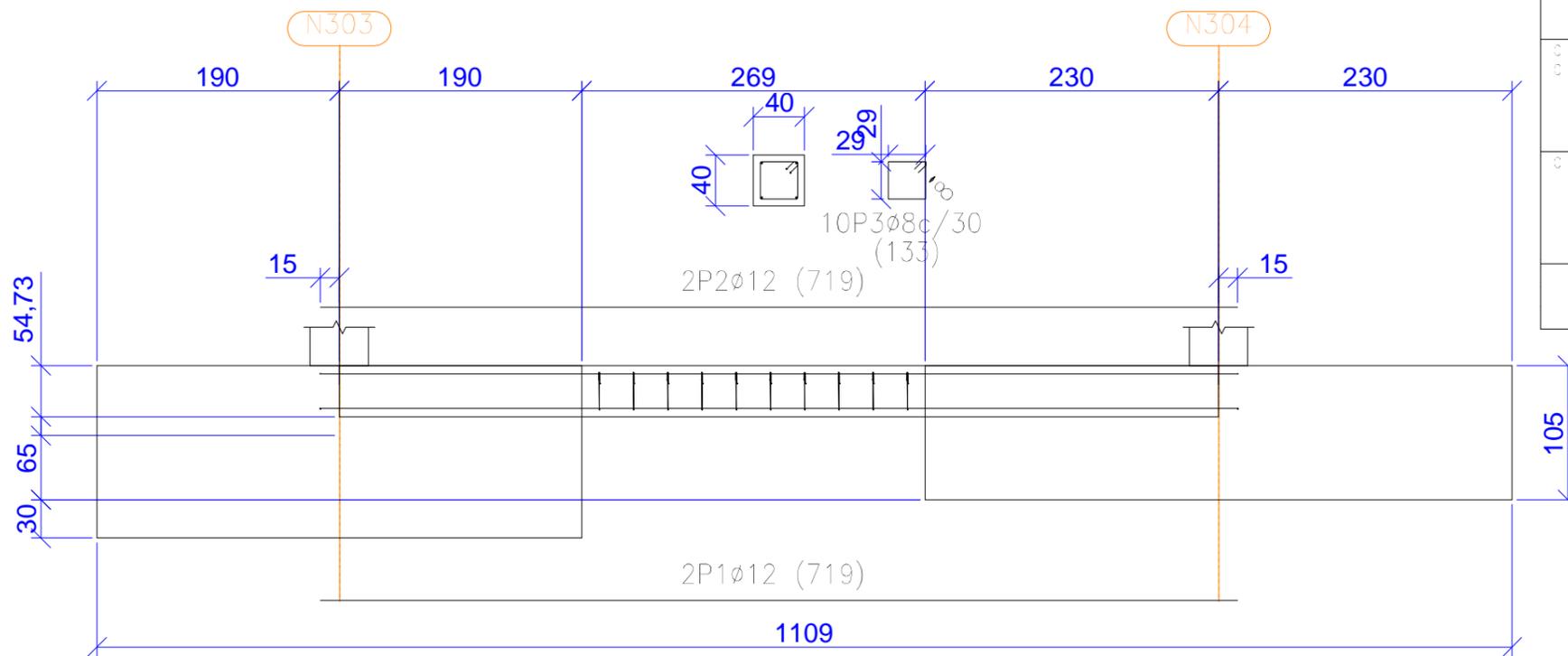
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recto (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N308=N310	17	Ø16	23		570		570	13110	206.9
	18	Ø16	36		370		370	13320	210.2
	19	Ø16	23		570		570	13110	206.9
	20	Ø16	36		370		370	13320	210.2
								Total+10% (x2):	917.6 1835.2

Cuadro de características en la norma EHE 08

Cuadro de características en la norma EHE 08																		Estimación de acciones DB-SE-AE								
Sistema estructural	Tipo de hormigón	Resistencia característica	Consistencia y asiento	Tamaño máximo del árido	Clases de exposición	Recubrimiento mínimo/nominal	Tipo de cemento RC-08	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación agua/cemento	Nivel de control	Coeficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Sistema de compactación	Tipo de acero	Nivel de control	Coeficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Valores de servicio (cargas en KN/m2)								
																		Graderío	Cubierta							
CIMENTACIÓN	HA-25/P/30/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica 3-5 cm	30 mm	Ila Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	γ <sub>c</sub> = 1.50	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	γ <sub>s</sub> = 1.15	434,78 N/mm <sup>2</sup>	Gravitatorias	Permanentes (P)	Peso propio del forjado	2,5	-				
MUROS	HA-25/B/20/IIa	25 N/mm <sup>2</sup>	Blanda 6-9 cm	20 mm	Ila Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0.60	Estadístico	γ <sub>c</sub> = 1.50	16.67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	γ <sub>s</sub> = 1.15	434,78 N/mm <sup>2</sup>			Cubrición	-	0,2				
														Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 15.3 de EHE (estados límites últimos)				Acero garantizado con marca AENOR o CIETSID Acero soldable								
																		Sobrecargas (Q)			De uso	5	0,4			
																		P+Q			De nieve	-	0,3			
																		Viento			Acción del viento considerada mediante CYPE3D v2019			7,5		0,9



C [N303-N304], C [N304-N305], C [N310-N309] y C [N309-N308]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N303-N304]=C [N304-N305]	1	ø12	2		719		719	1438	12,8
C [N310-N309]=C [N309-N308]	2	ø12	2		719		719	1438	12,8
	3	ø8	10		133		133	1330	5,2
Total=10% (x4):									33,9
									135,6
C [N311-N310]-C [N308-N307]	4	ø12	2		1064		1064	2128	18,9
	5	ø12	2		1064		1064	2128	18,9
	6	ø8	9		133		133	2527	10,0
Total=10% (x2):									57,6
									105,2
									ø8: 44,8
									ø12: 196,0
									Total: 240,8

Cuadro de características en la norma EHE 08													Estimación de acciones DB-SE-AE						
Sistema estructural	Tipo de hormigón	Resistencia característica	Consistencia y asiento	Tamaño máximo del árido	Clases de exposición	Reabrimiento mínimo/nominal	Hormigón			Nivel de control	Coeficiente de minoración	Resistencia de cálculo	Sistema de compactación	Acero		Graderío	Cubierta		
							Tipo de cemento RC-08	Contenido mínimo de cemento	Máxima relación agua/cemento					Tipo de acero	Nivel de control			Coeficiente de minoración	Resistencia de cálculo
CIMENTACIÓN	HA-25/P/30/1/a	25 N/mm <sup>2</sup>	Plástica 3-5 cm	30 mm	I/a Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0,60	Estadístico	yc=1,50	16,67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	ys=1,15	434,78 N/mm <sup>2</sup>	2,5	-
MUROS	HA-25/B/20/1/a	25 N/mm <sup>2</sup>	Blanda 6-9 cm	20 mm	I/a Humedad Alta	20/30 mm	CEM II/A-V 42,5	275 Kg/m <sup>3</sup>	0,60	Estadístico	yc=1,50	16,67 N/mm <sup>2</sup>	Vibrado	B-500-S	Normal	ys=1,15	434,78 N/mm <sup>2</sup>	-	0,2

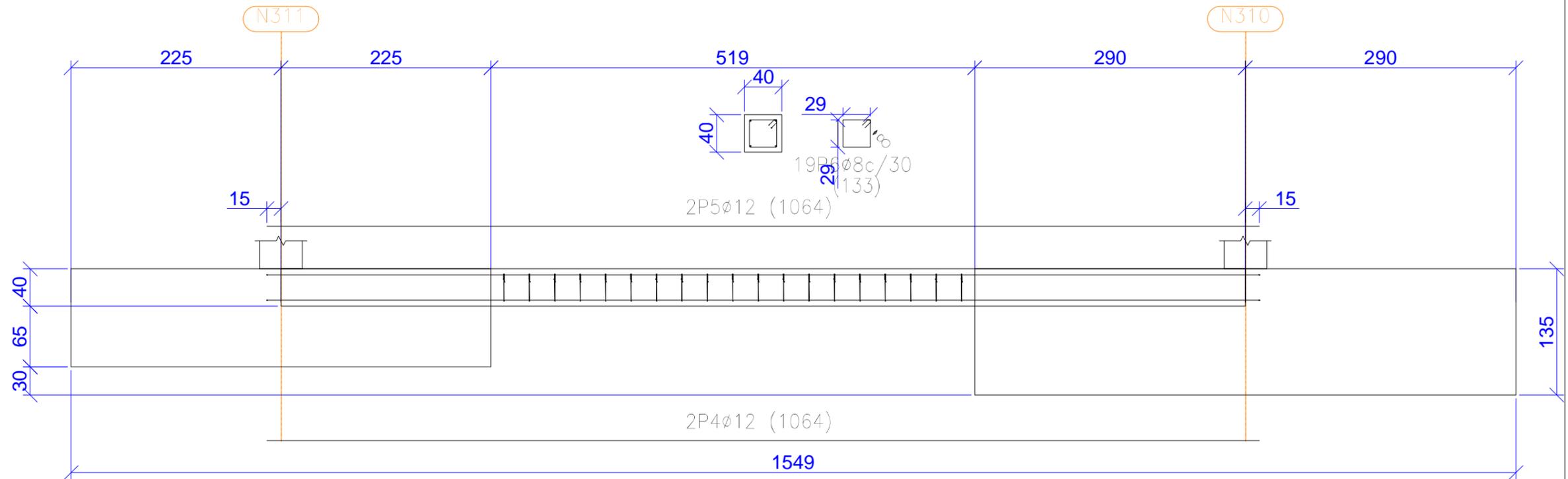
Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia según apartado 15.3 de EHE (estados límites últimos)

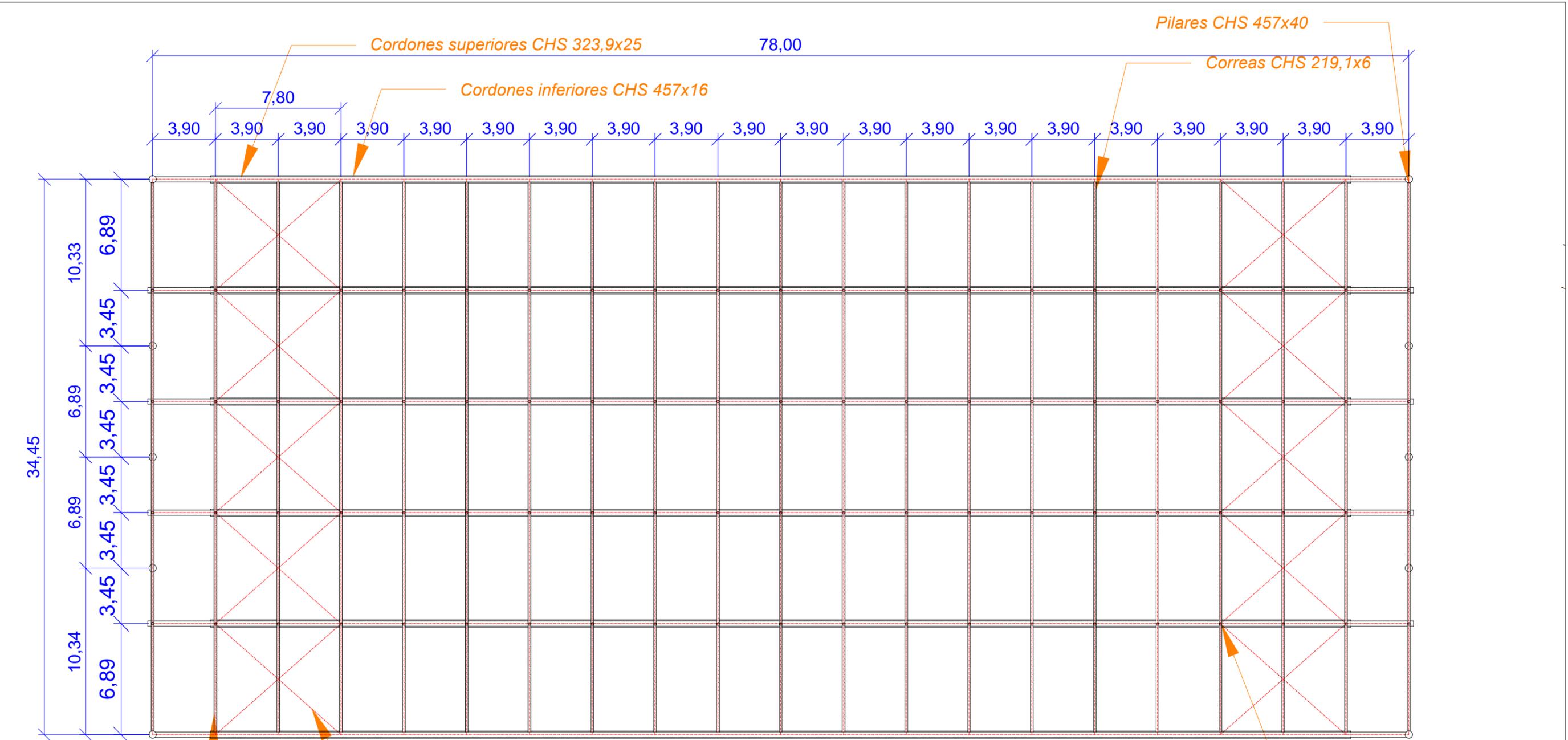
Acero garantizado con marca ABNOR o CIETSD Acero soldable

Gravitatorias	Permanentes (P)	Peso propio del forjado	Cubrición
		-	0,2
		De uso	0,4
		De nieve	0,3
		P+Q	0,9

Viento: Acción del viento considerada mediante CYPE3D v2019

C [N311-N310] y C [N308-N307]



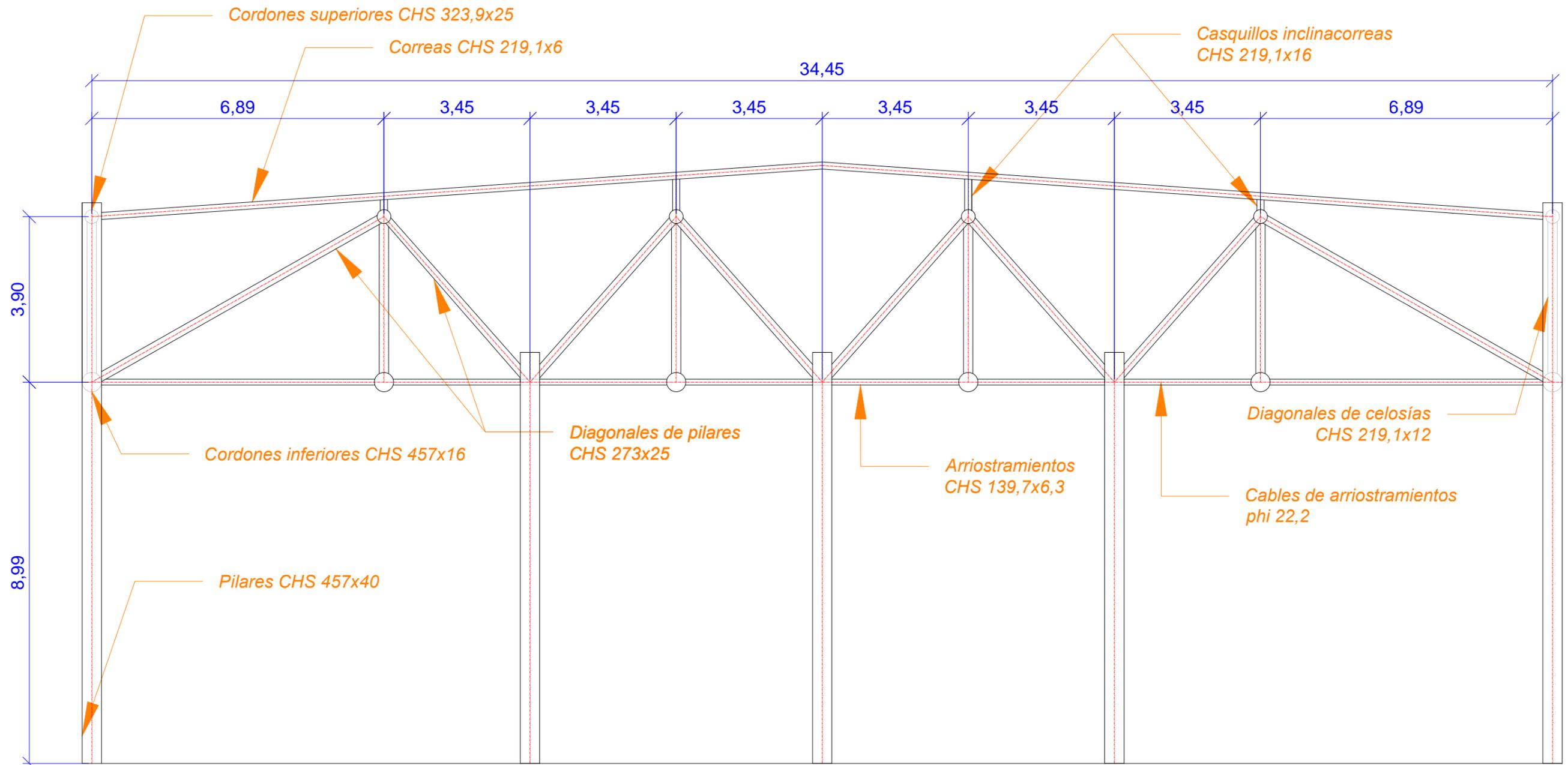


Arriostramientos  
CHS 139,7x6,3

Cables de arriostramientos  
phi 22,2

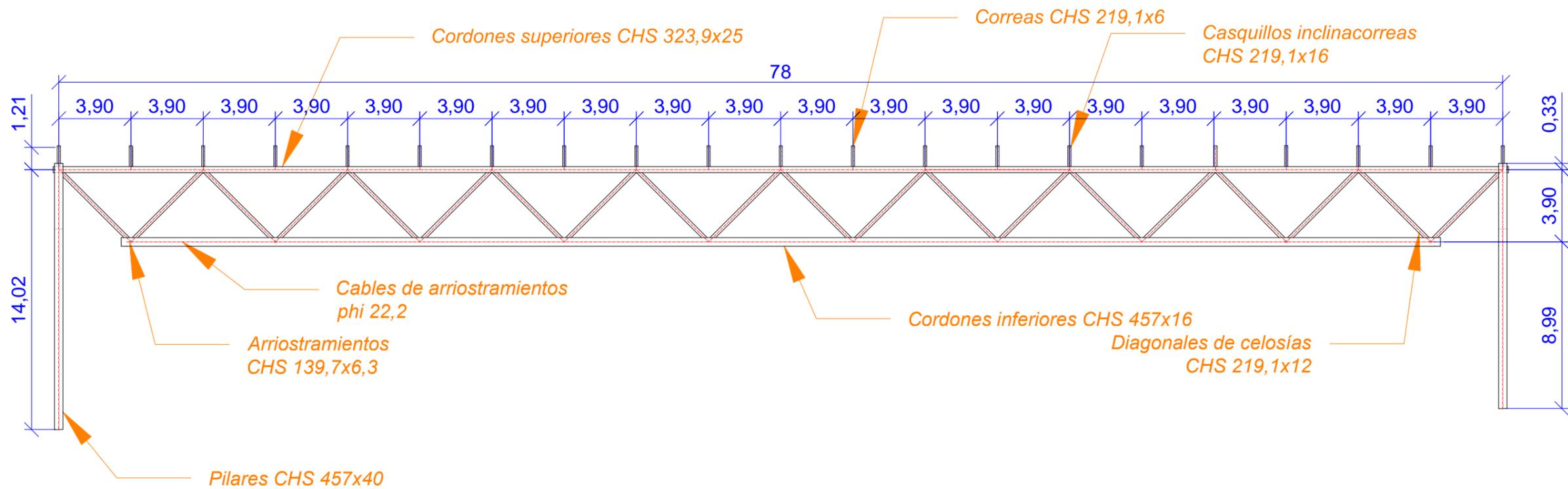
Casquillos inclinacorreas  
CHS 219,1x16

Materiales utilizados			
Elemento estructural	Tipo de sección	Tipo de acero	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )
Pilares	CHS 457X40	S355JR	355
Cables inferiores	CHS 457X16	S355JR	355
Cables superiores	CHS 323,9X25	S355JR	355
Diagonales de pilares	CHS 273x25	S355JR	355
Casquillos inclinacorreas	CHS 219,1x16	S355JR	355
Diagonales de celosias	CHS 219,1x12	S355JR	355
Correas	CHS 219,1x6	S355JR	355
Arriostramientos	CHS 139,7x6,3	S355JR	355
Cables	Phi 22,2	S355JR	355



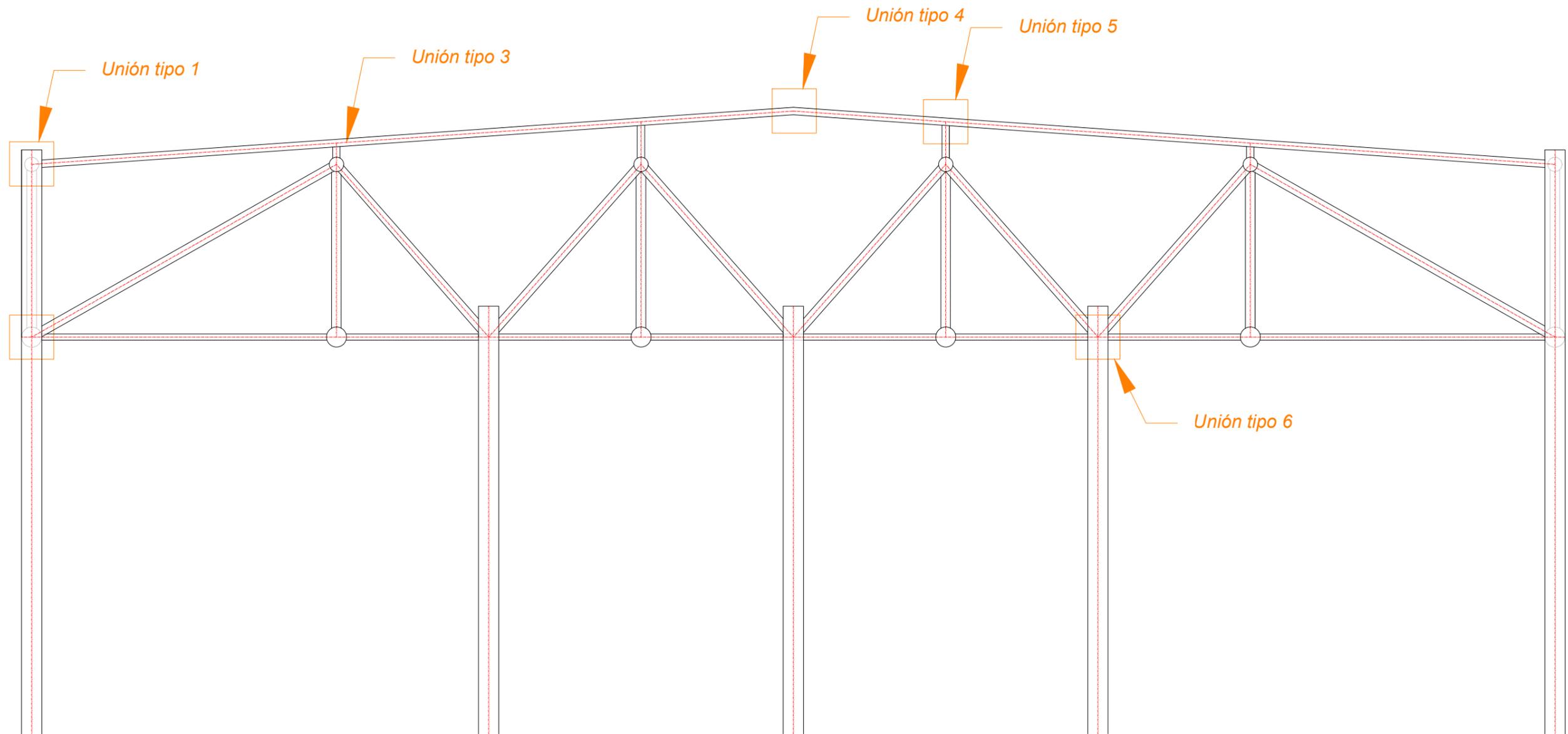
Materiales utilizados			
Elemento estructural	Tipo de sección	Tipo de acero	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )
Pilares	CHS 457X40	S355JR	355
Cordones inferiores	CHS 457X16	S355JR	355
Cordones superiores	CHS 323,9X25	S355JR	355
Diagonales de pilares	CHS 273x25	S355JR	355
Casquillos inclinacorreas	CHS 219,1x16	S355JR	355
Diagonales de celosías	CHS 219,1x12	S355JR	355
Correas	CHS 219,1x6	S355JR	355
Arriostramientos	CHS 139,7x6,3	S355JR	355
Cables	Phi 22,2	S355JR	355

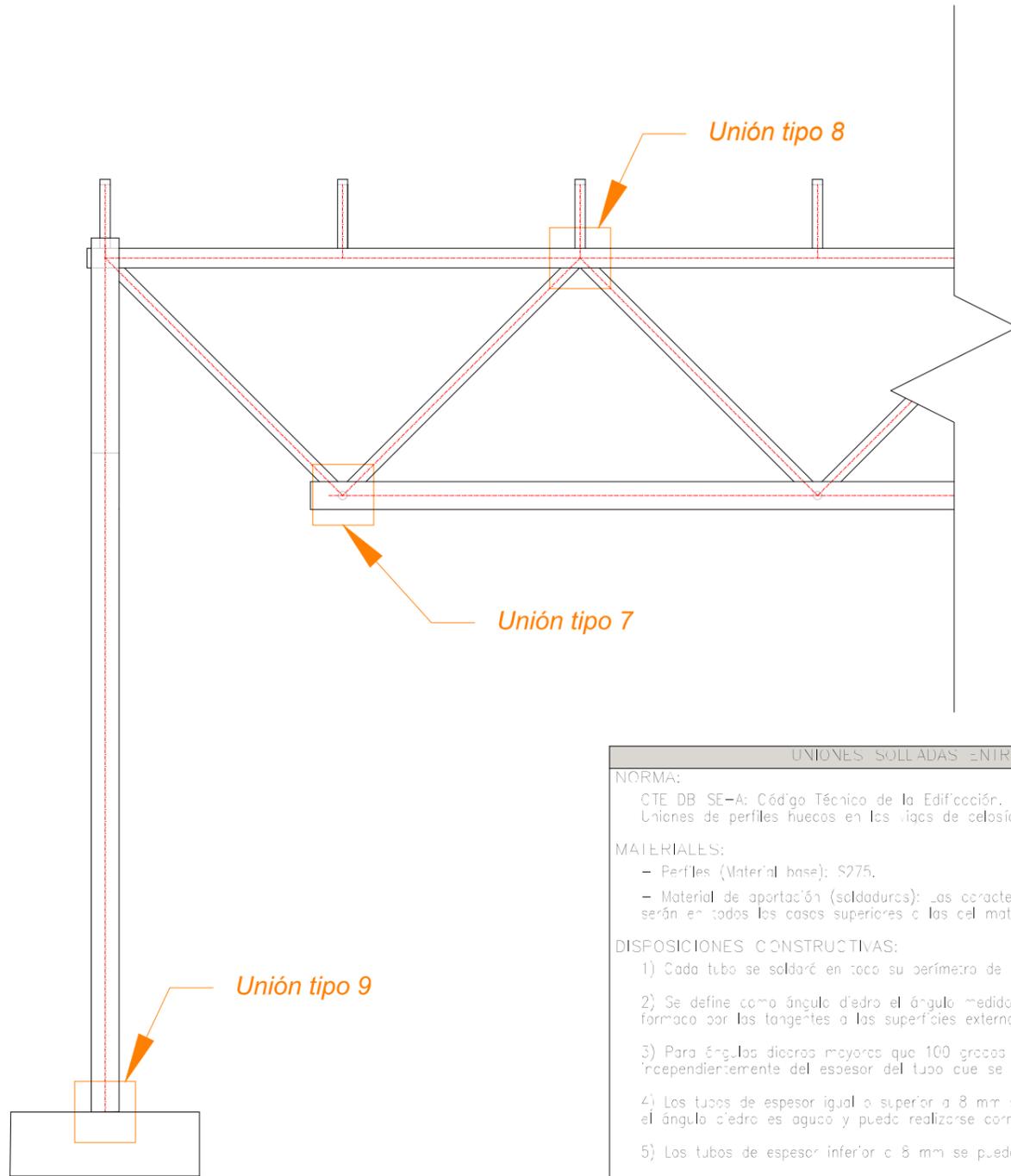




### Materiales utilizados

Elemento estructural	Tipo de sección	Tipo de acero	Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> )
Pilares	CHS 457X40	S355JR	355
Cordones inferiores	CHS 457X16	S355JR	355
Cordones superiores	CHS 323,9X25	S355JR	355
Diagonales de pilares	CHS 273x25	S355JR	355
Casquillos inclinacorreas	CHS 219,1x16	S355JR	355
Diagonales de celosías	CHS 219,1x12	S355JR	355
Correas	CHS 219,1x6	S355JR	355
Arriostramientos	CHS 139,7x6,3	S355JR	355
Cables	Phi 22,2	S355JR	355





**UNIONES SOLLADAS ENTRE PERFILES TUBULARES**

**NORMA:**  
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.9. Uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía.

**MATERIALES:**

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

**DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**

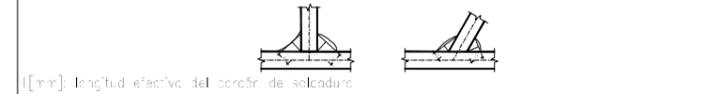
- 1) Cada tubo se soldará en todo su perímetro de contacto con los otros tubos.
- 2) Se define como ángulo cedio el ángulo medido en el plano perpendicular a la línea de soldadura, formado por las tangentes a las superficies externas de los tubos que se sueldan entre sí.
- 3) Para ángulos cedros mayores que 100 grados se deberá realizar soldadura a tope, independientemente del espesor del tubo que se suelda.
- 4) Los tubos de espesor igual o superior a 8 mm se soldarán a tope, excepto en las zonas en las que el ángulo cedio es agudo y puede realizarse correctamente la soldadura en ángulo.
- 5) Los tubos de espesor inferior a 8 mm se pueden soldar con cordones de soldadura en ángulo.
- 6) En soldaduras a tope, el ángulo del bisel mínimo es de 45 grados.
- 7) En los detalles se indicará los distintos tipos de cordones necesarios en el perímetro de soldadura de los tubos.

**COMPROBACIONES:**

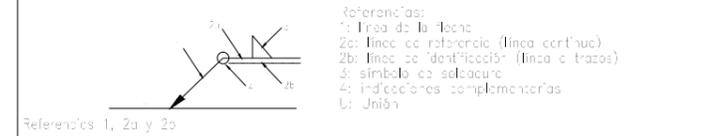
- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura en ángulo:  
Se dimensionan con un valor de espesor de garganta tal que su resistencia sea igual a la menor de las piezas que une.

**REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA**

a, mm: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



**MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS**



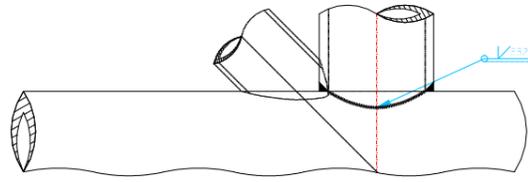
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en V simple (con chaffón)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con lado de raíz amplia		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



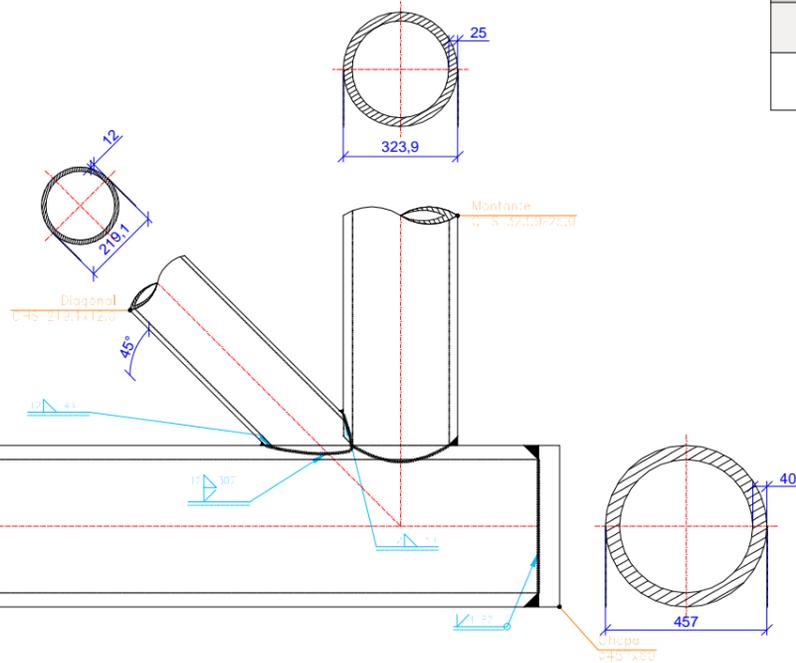
# Unión Tipo 1



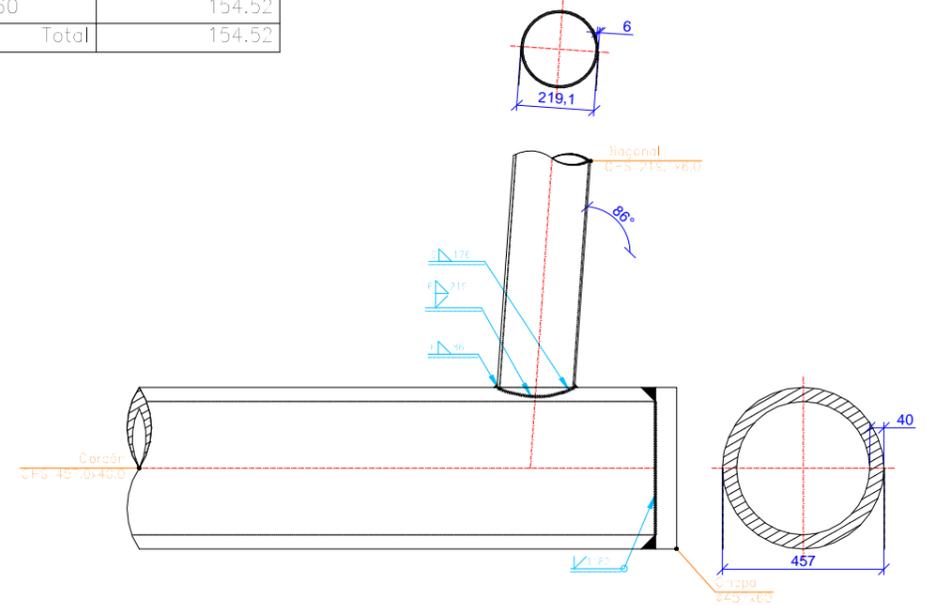
Detalle de soldaduras: Montante CHS 323.9x25.0 a Cordon

Soldaduras				
$f$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Esesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	262
			12	296
		A tope en bisel simple	25	882
		40	2335	
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	6	438
			12	613

Chapas				
Materia	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	ø457x60	154.52
				Total



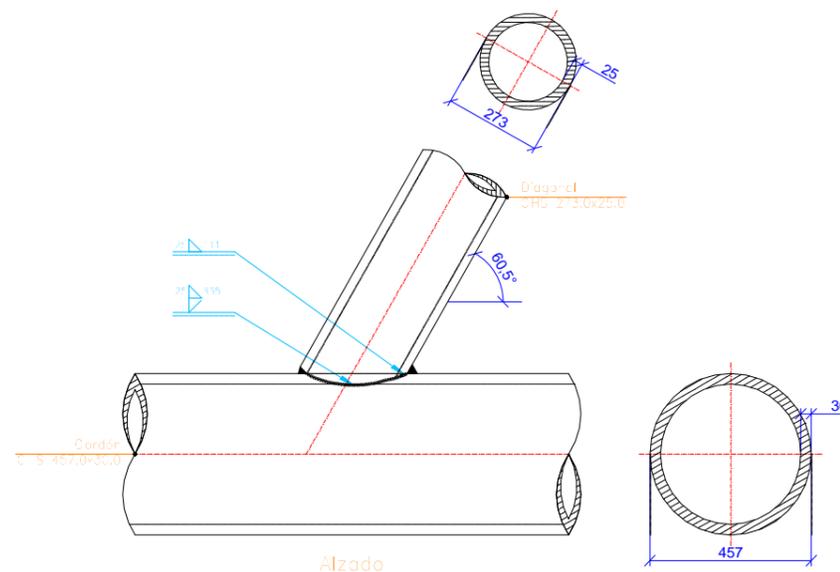
Alzado



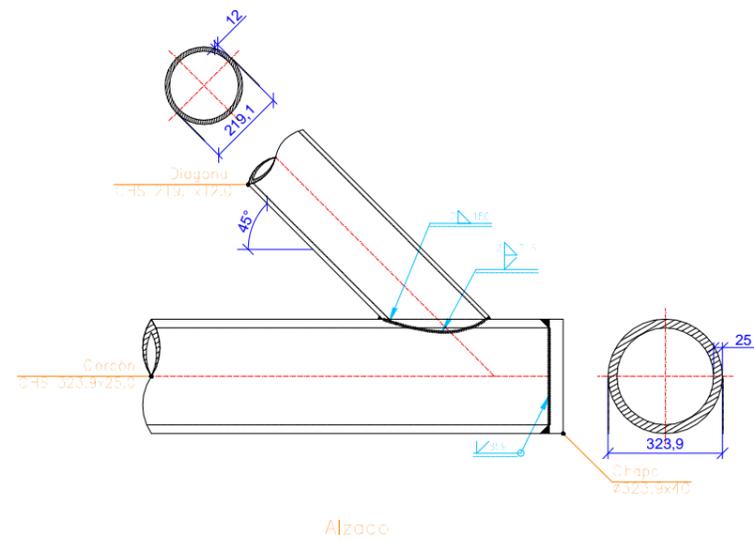
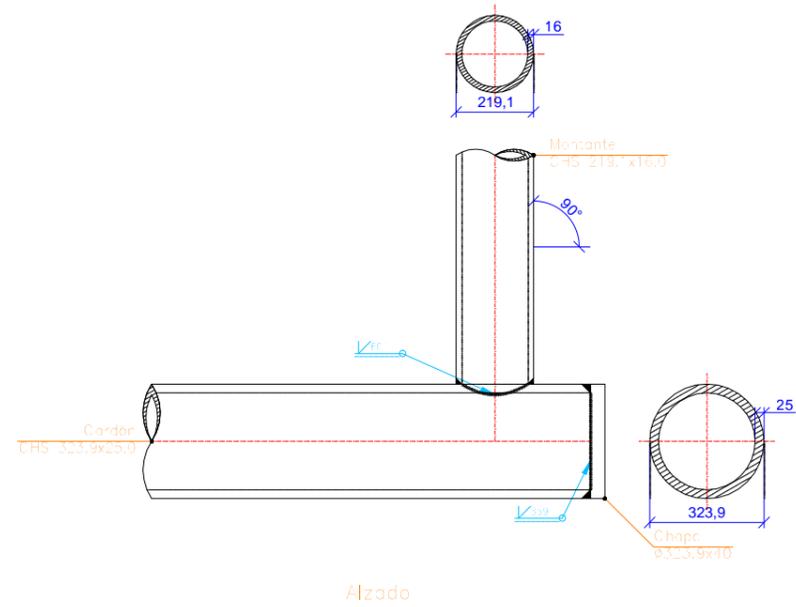
Alzado

# Unión Tipo 2

Soldaduras				
$f$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Esesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	25	111
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	25	835

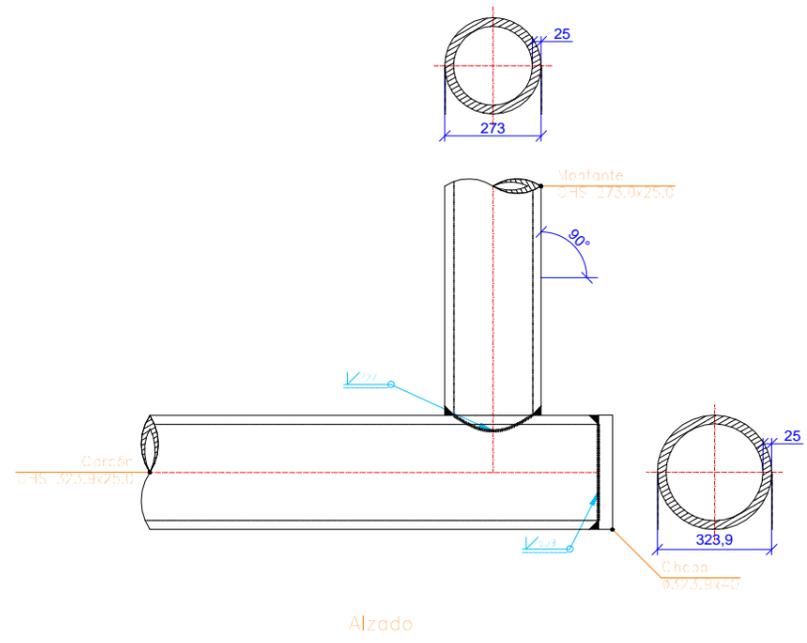
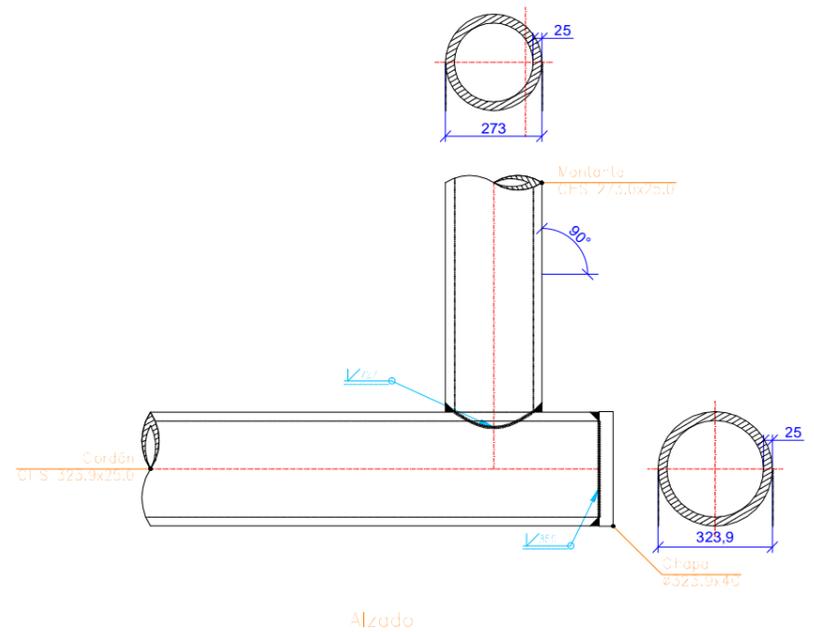


Alzado

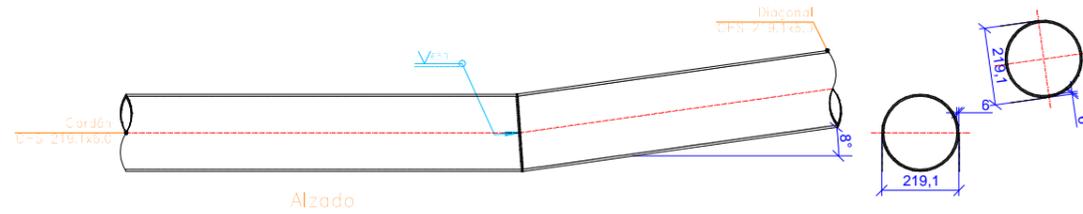


Soldaduras				
f (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4'0.0	En taller	En ángulo	12	150
		A tope en bisel simple	16	60'
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	25	4690
			12	716

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	4	Ø323.9x40	103.49
				Total

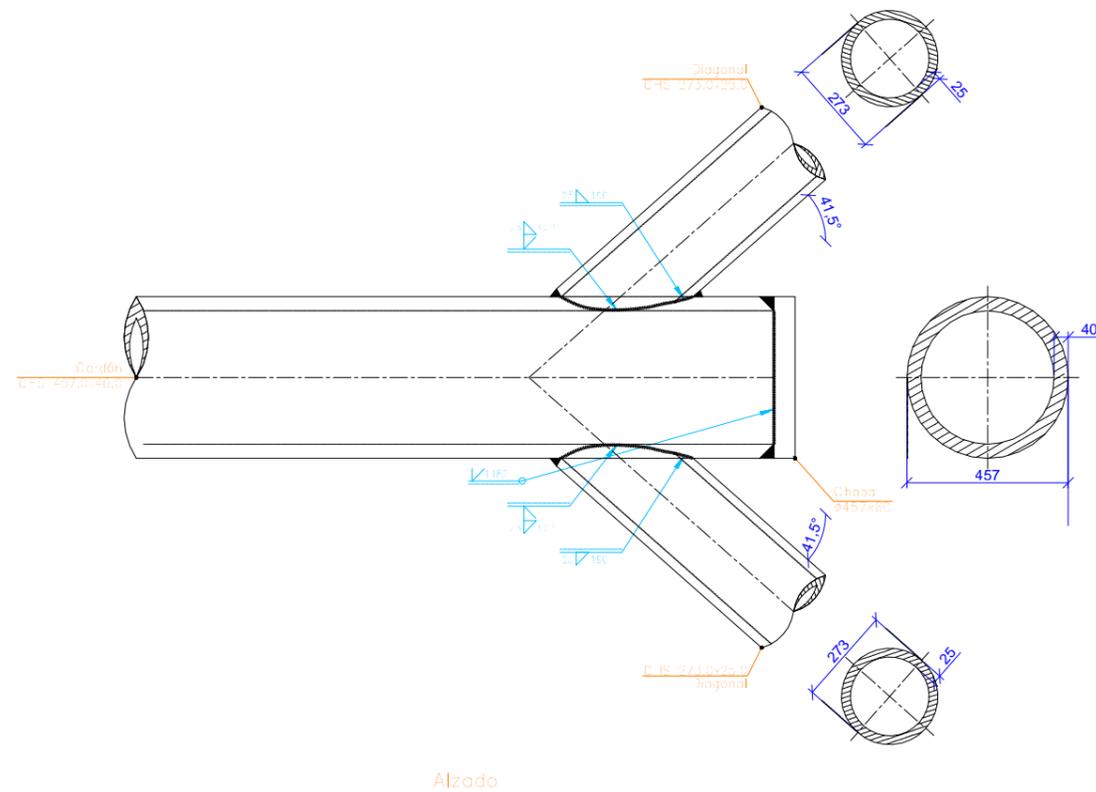


## Unión Tipo 4



Soldaduras				
$f$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en 'V' simple	6	650

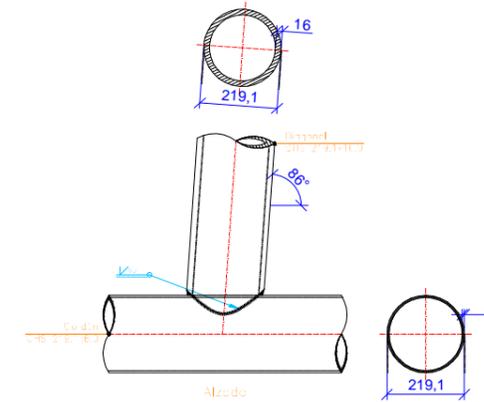
## Unión Tipo 6



Soldaduras				
$f$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	25	380
		A tope en bisel simple	40	2365
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	25	1847

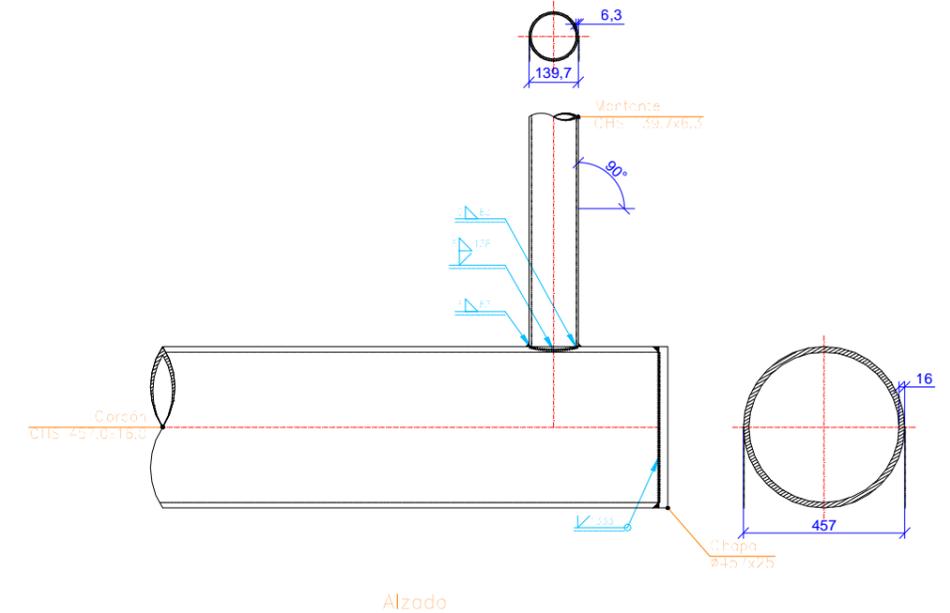
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	ø457x60	154.52
		Total		154.52

## Unión Tipo 5



Soldaduras				
$f$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	16	631

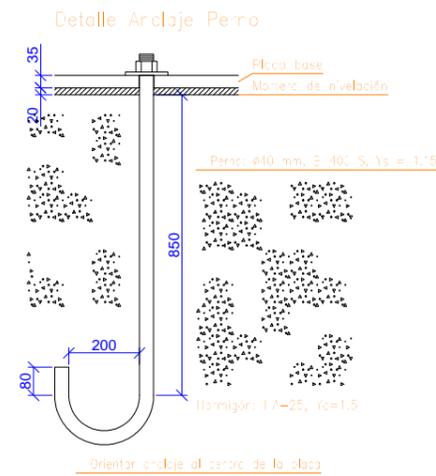
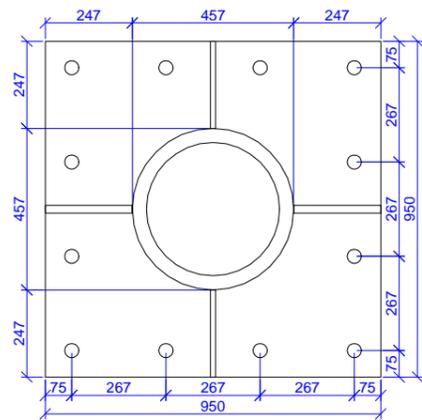
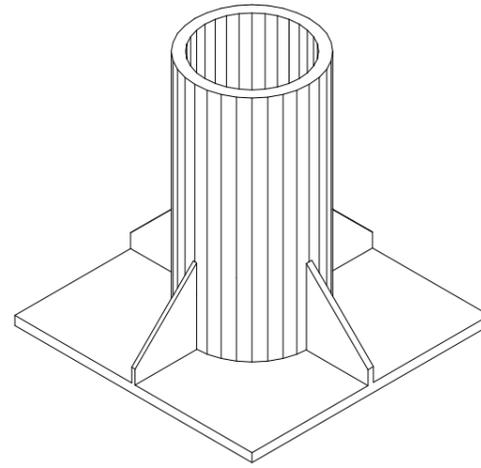
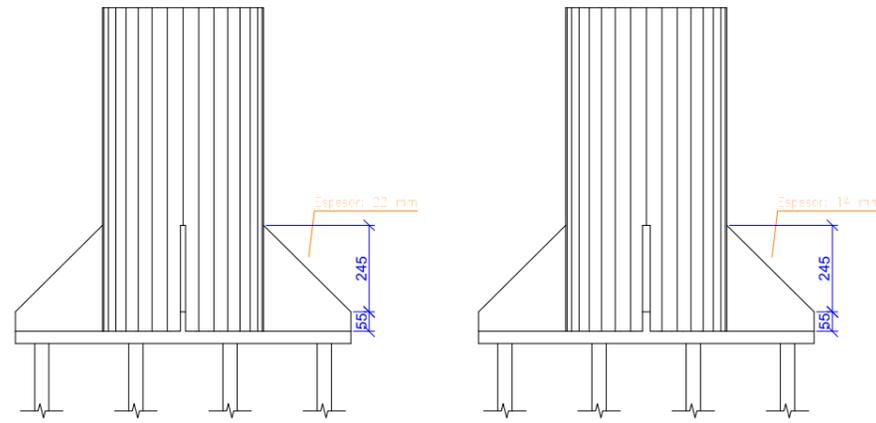
## Unión Tipo 7



Soldaduras				
$f$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	6	155
		A tope en bisel simple	16	1333
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	6	276

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	1	ø457x25	32.19
		Total		32.19

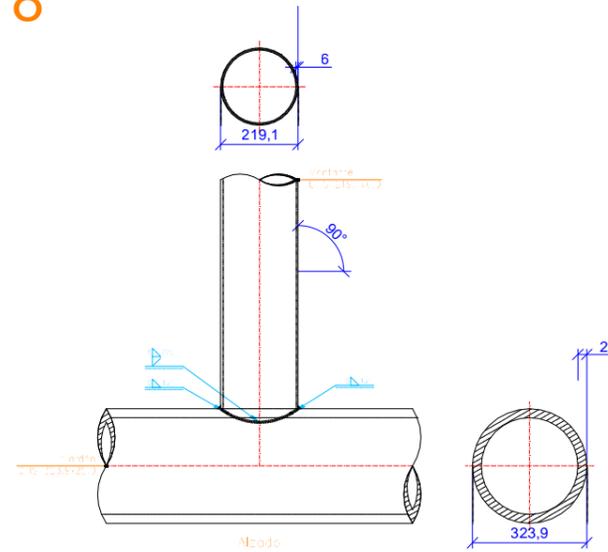
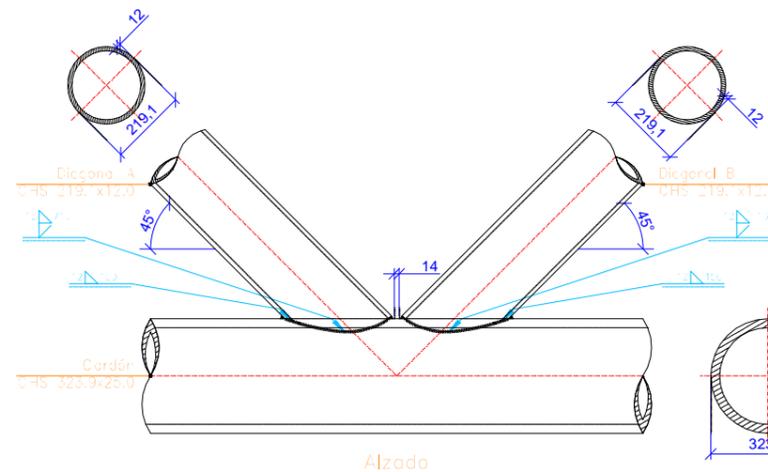
## Unión Tipo 9



Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	120	T40
Arandelas	120	A40

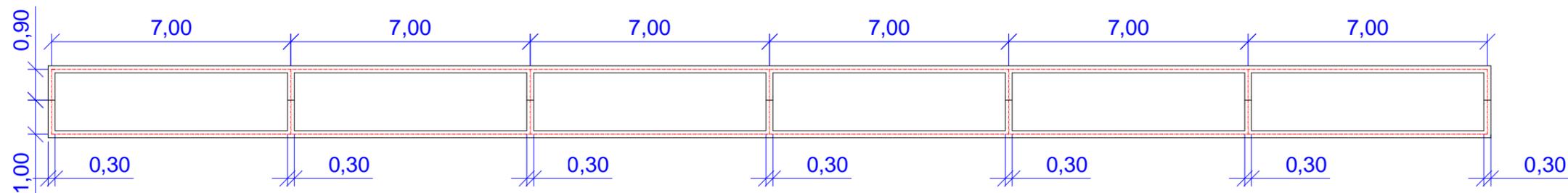
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	950x950x35	2479.62
	Rigidizadores no pasantes	20	246/0x300/55x14	96.17
		20	246/0x300/55x22	151.13
Total				2726.91
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	120	$\phi 40 - L = 945 + 457$	1659.61
	Total			

## Unión Tipo 8

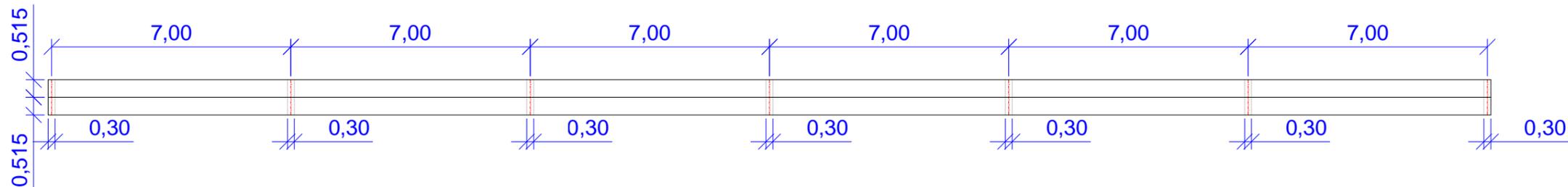


Soldaduras				
(MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4'0.0	En taller	En ángulo	6	263
			12	300
		Combinación tope en bisel simple y en ángulo	6	450
			12	431

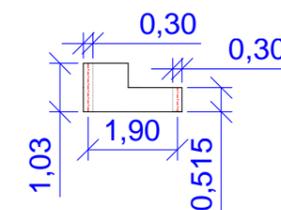
### Planta del muro



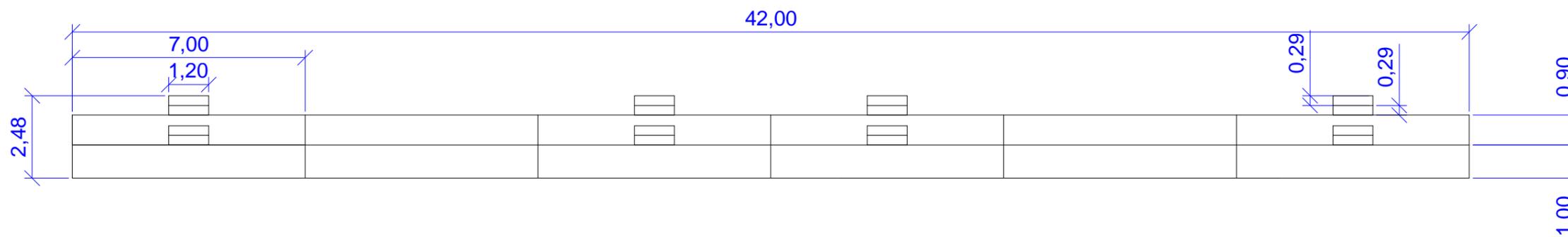
### Alzado del muro



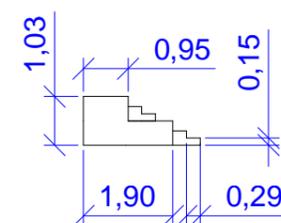
### Perfil del muro



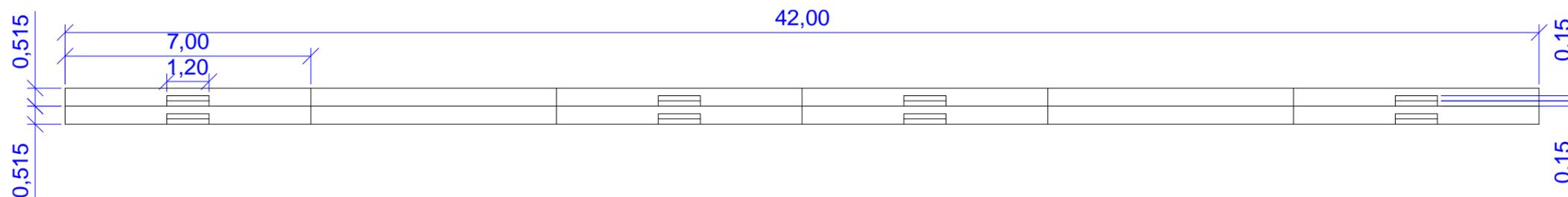
### Planta del graderío



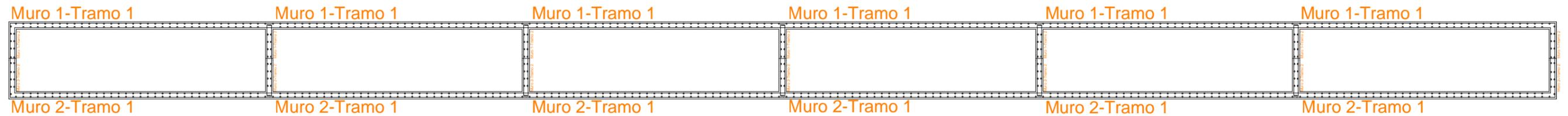
### Perfil del graderío



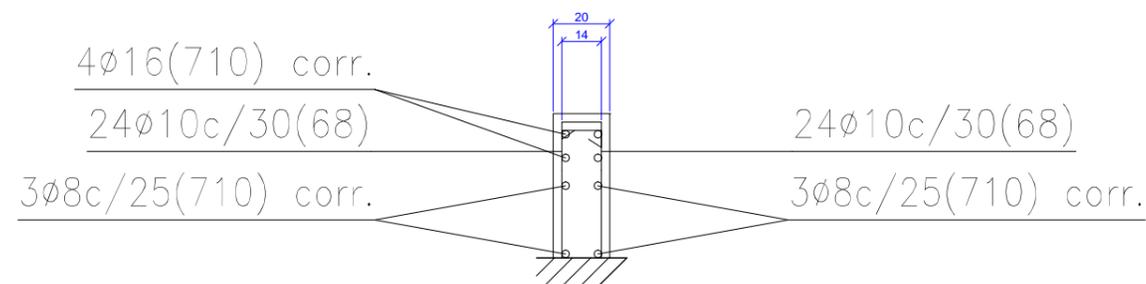
### Alzado del graderío



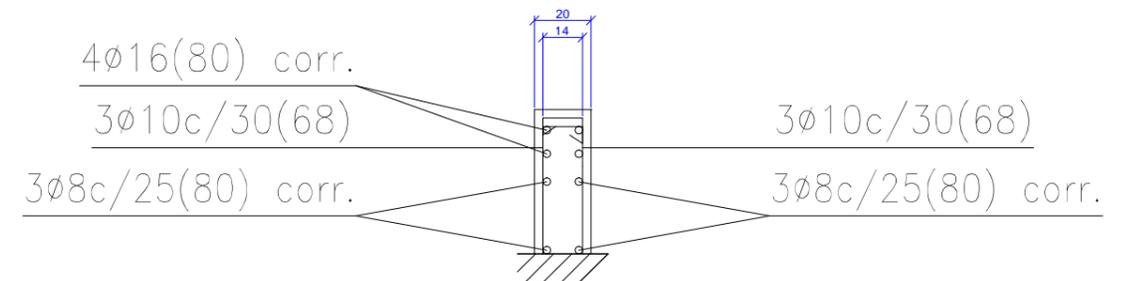
## Disposición de los distintos Muros y de sus respectivos Tramos (sin escala)



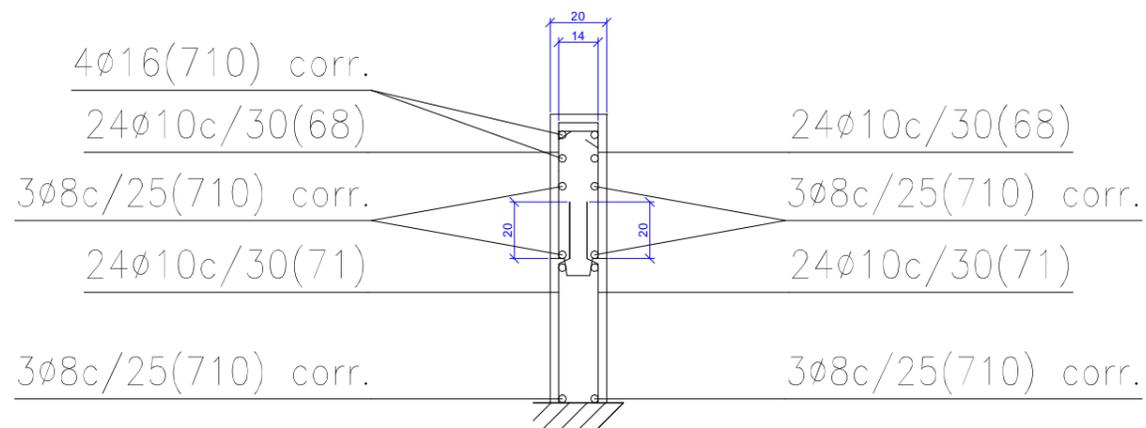
### Muro 1-Tramo 1



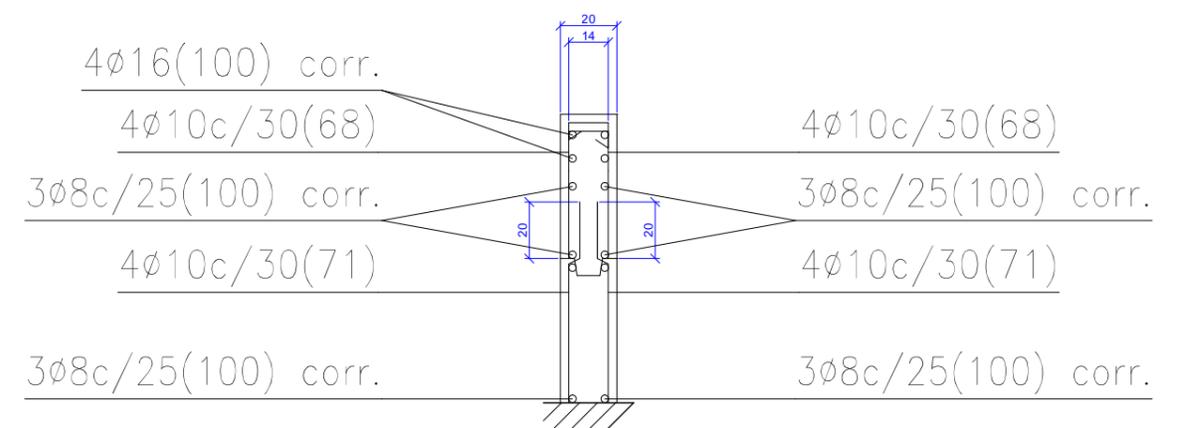
### Muro 1-Tramo 2



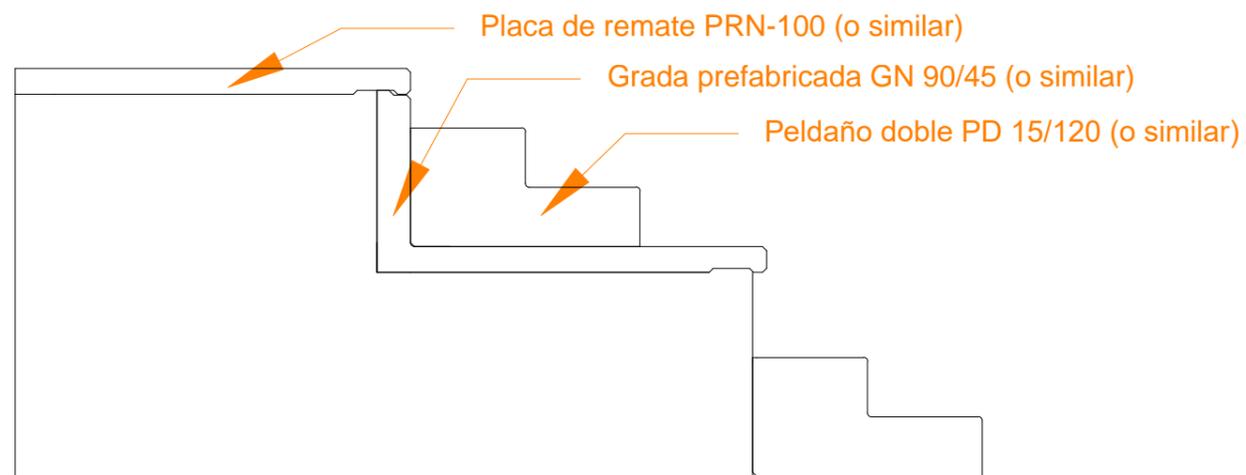
### Muro 2-Tramo 1



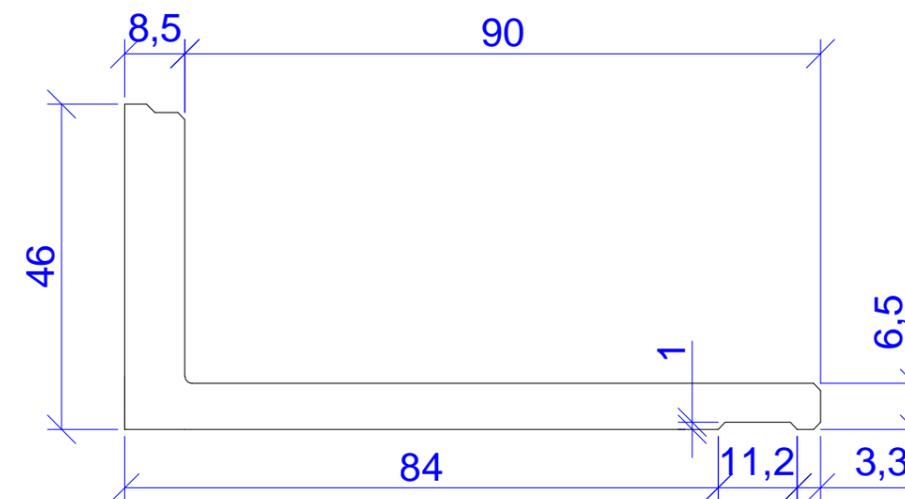
### Muro 2-Tramo 2



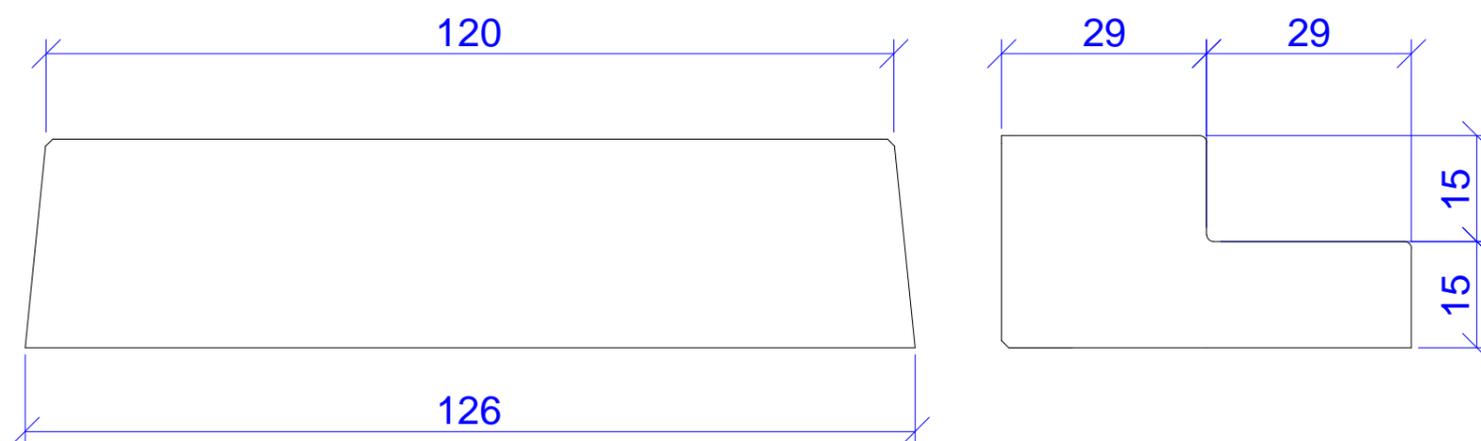
## Sección de las gradas soportadas por los muros *(sin escala)*



## Detalle de las gradas

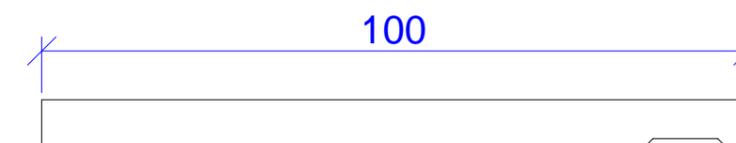


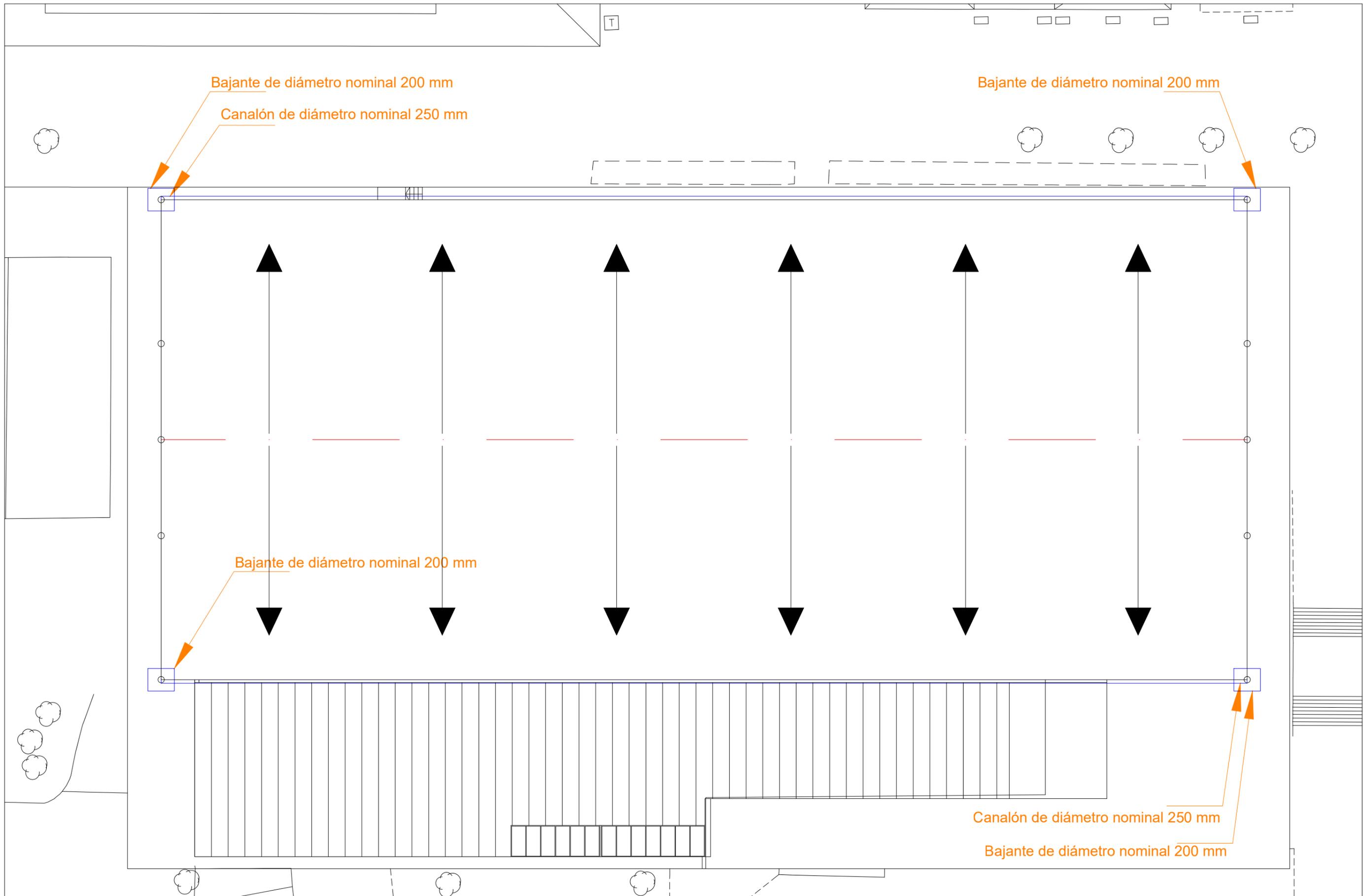
## Detalle de los Peldaños

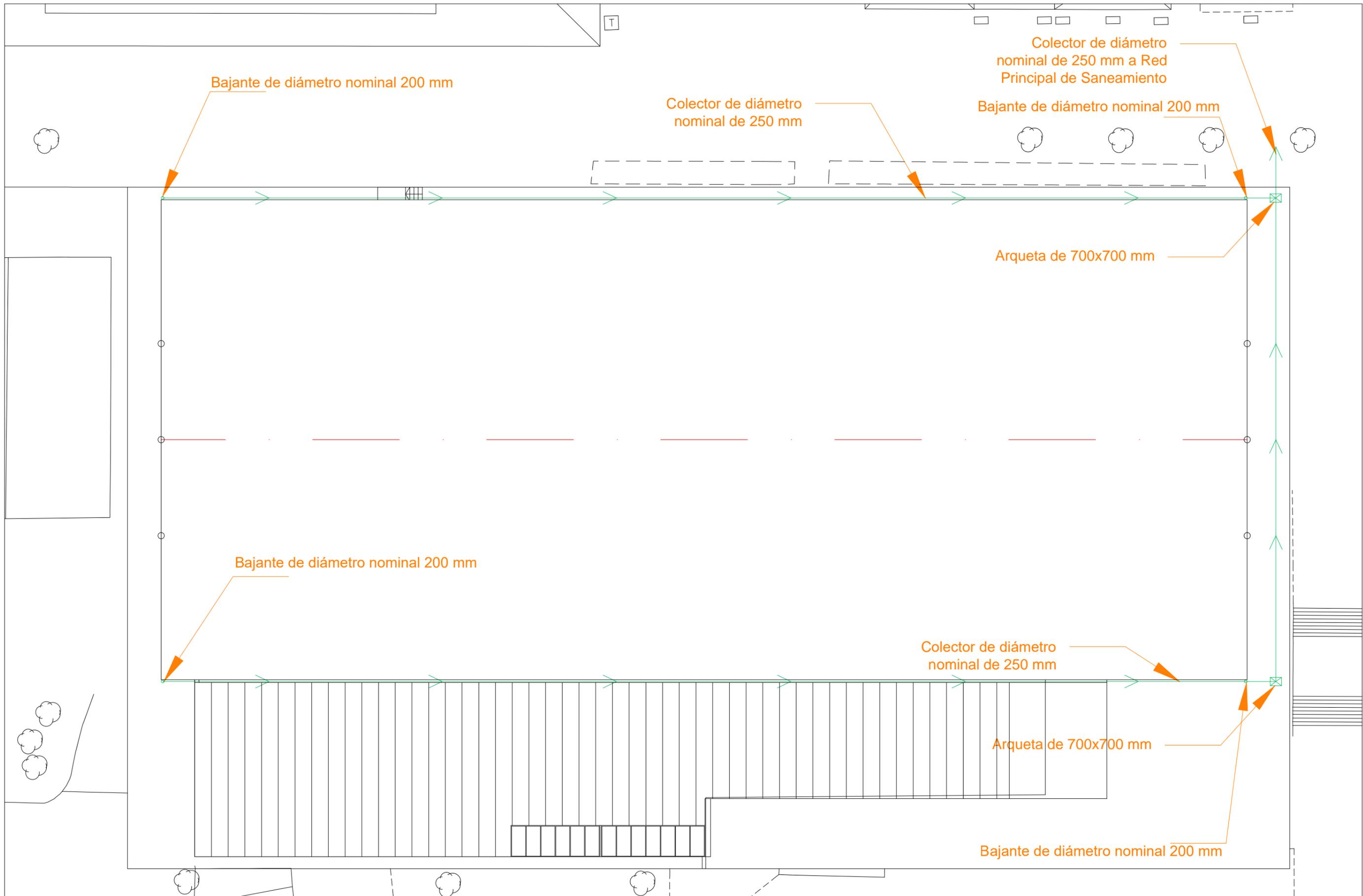


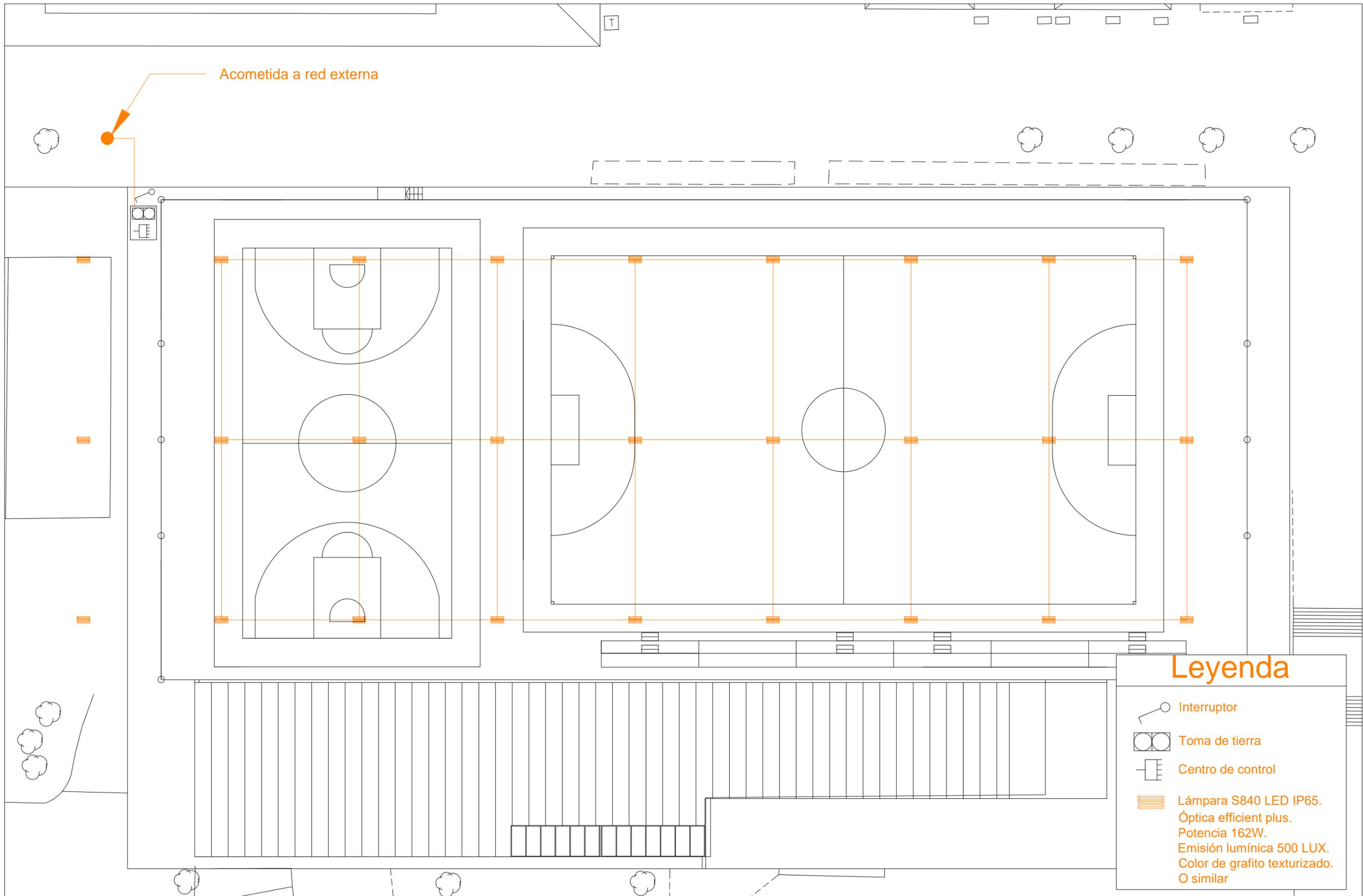
## Detalle de las placas de remate

*(detalles exactamente iguales a gradas prefabricadas)*









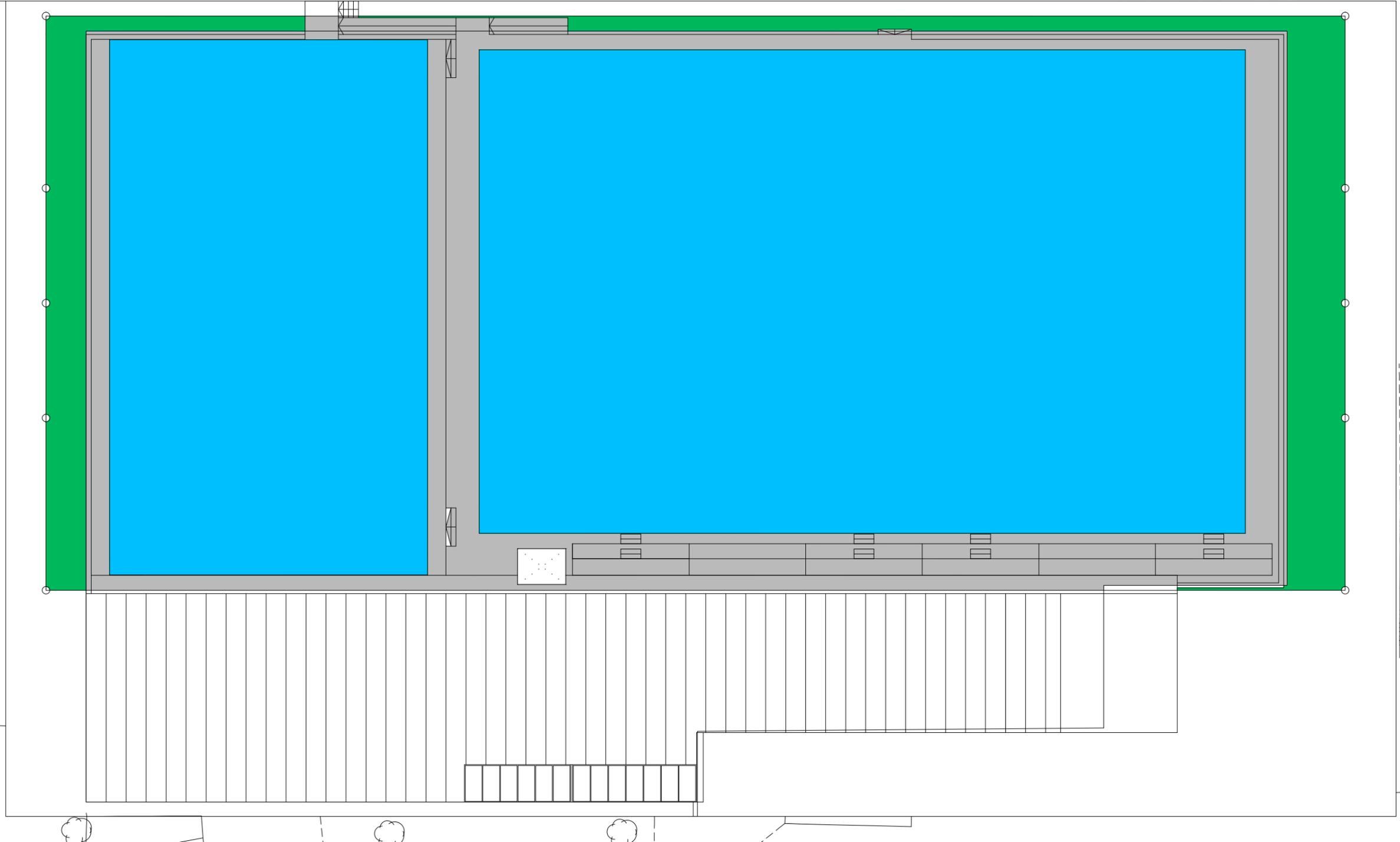
## Leyenda

-  Interruptor
-  Toma de tierra
-  Centro de control
-  Lámpara S840 LED IP65.  
Óptica efficient plus.  
Potencia 162W.  
Emisión lumínica 500 LUX.  
Color de grafito texturizado.  
O similar

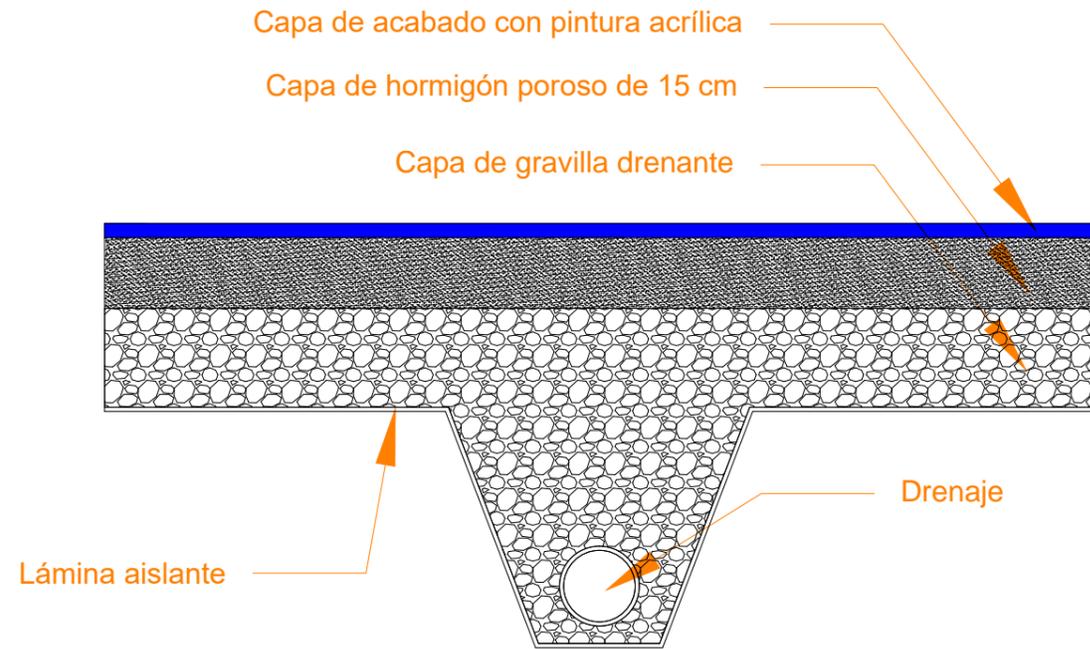


# Leyenda

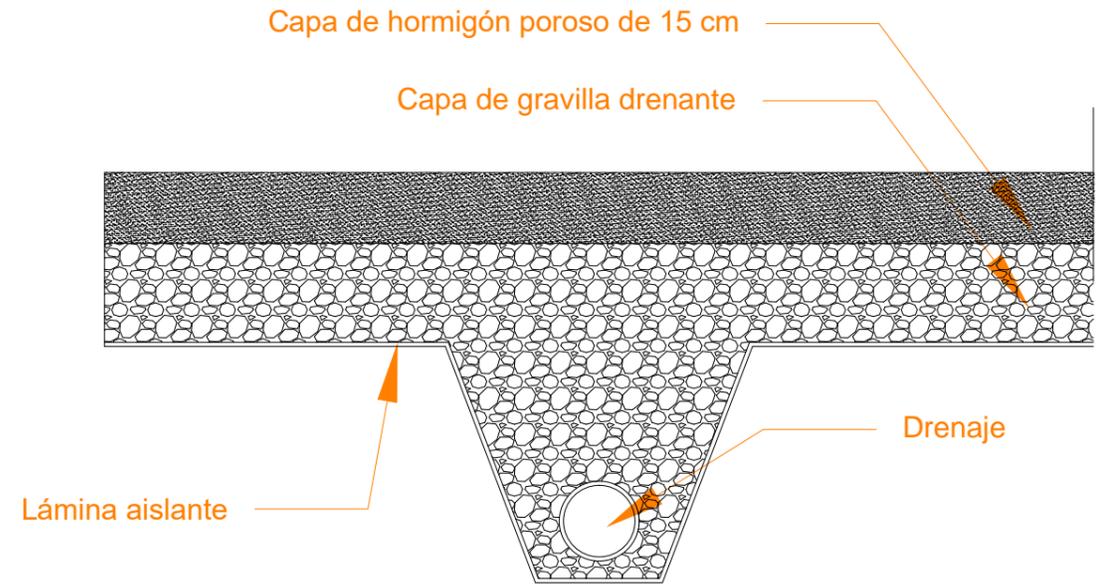
-  Pavimento de las pistas de baloncesto y de fútbol sala
-  Pavimento de las zonas interiores y hormigonadas
-  Pavimento de las zonas verdes



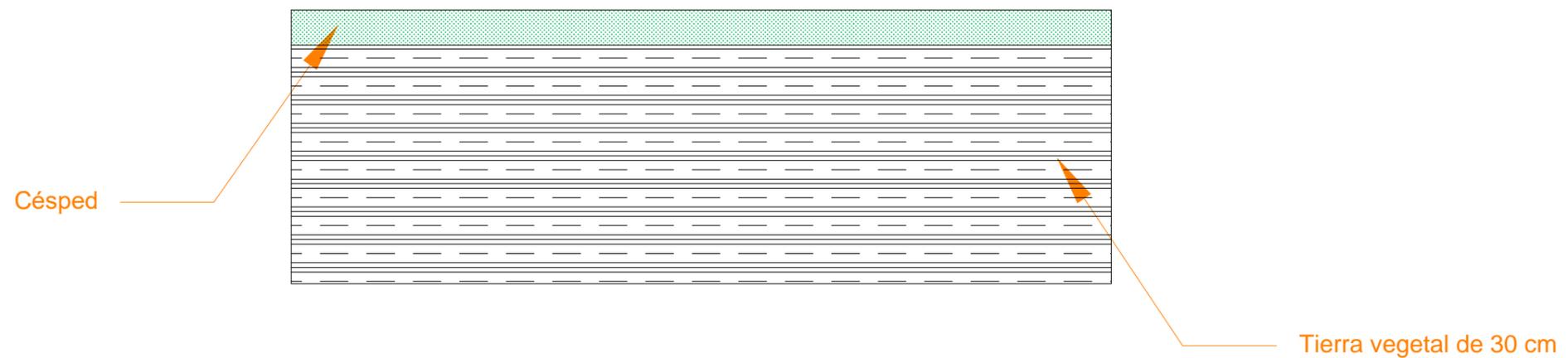
## Pavimento de las pistas de Baloncesto y de Fútbol Sala

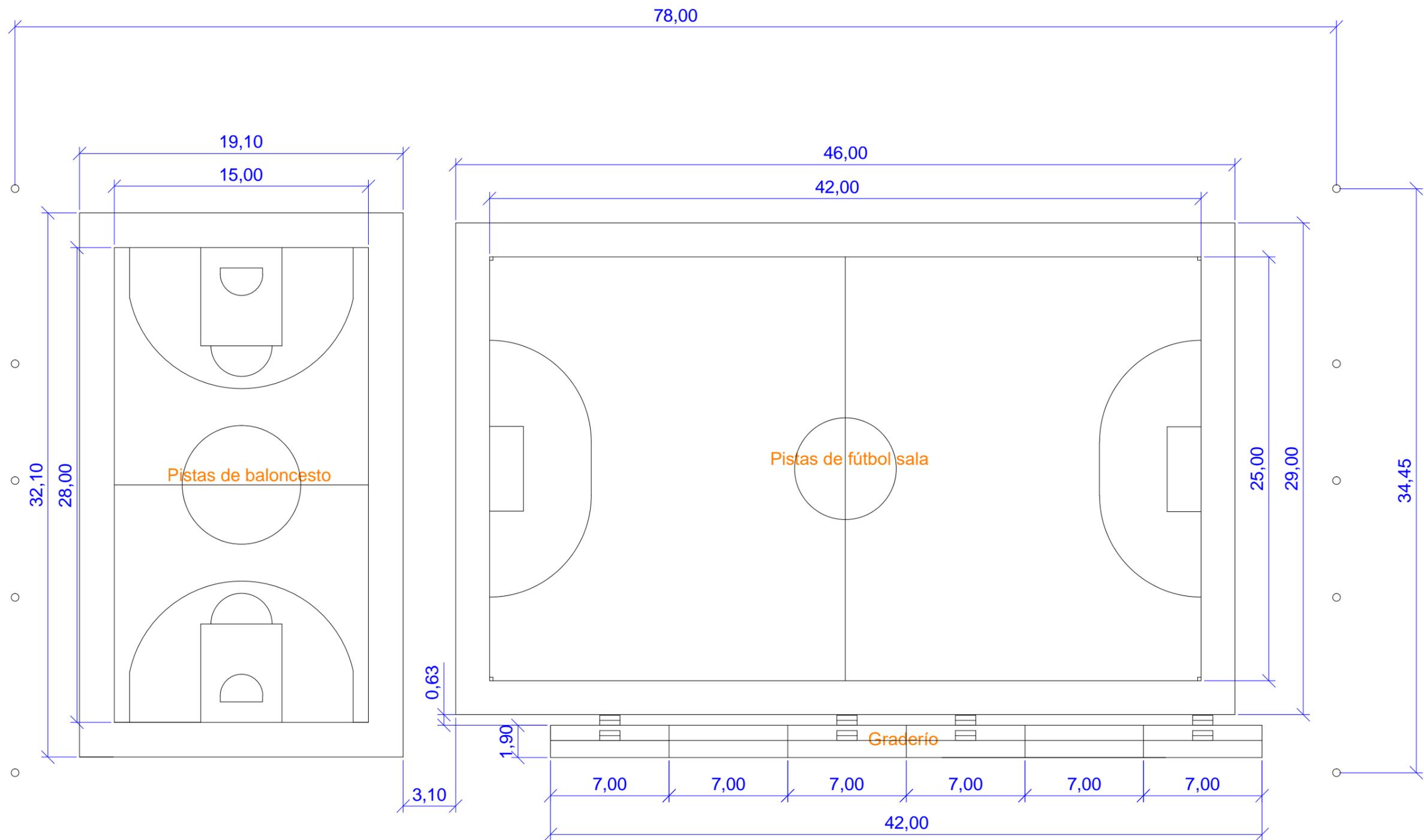


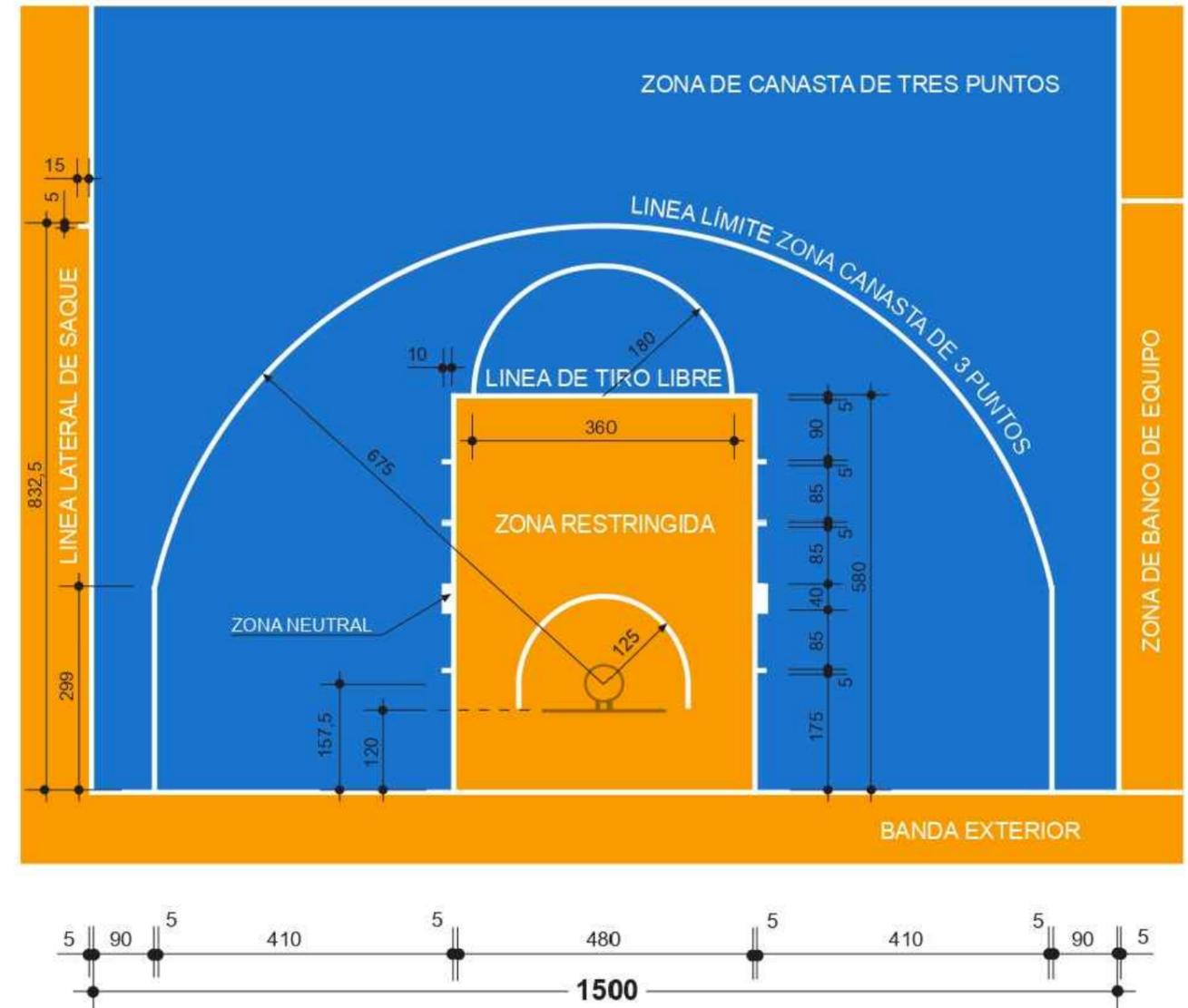
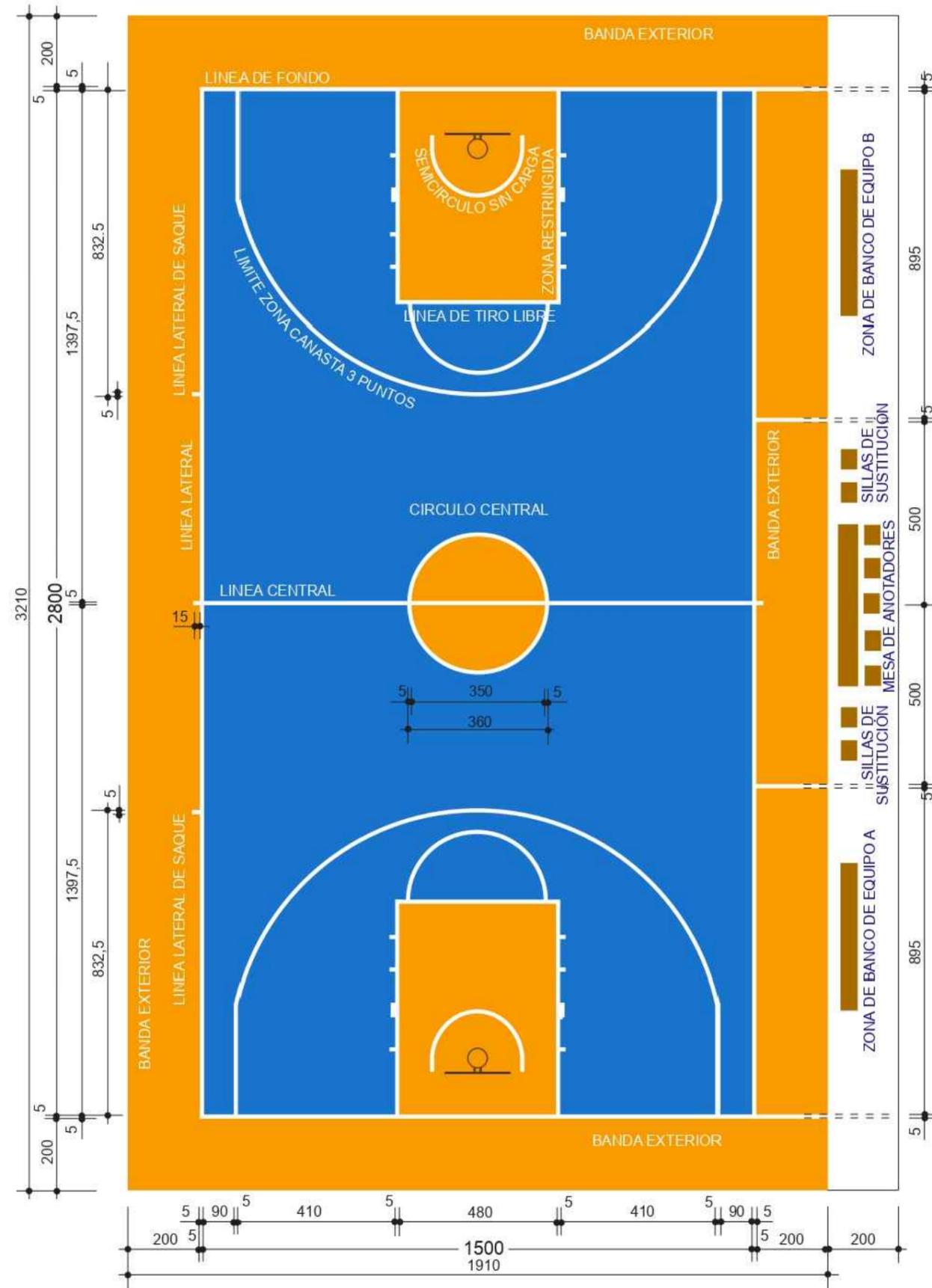
## Pavimento de las zonas interiores y hormigonadas



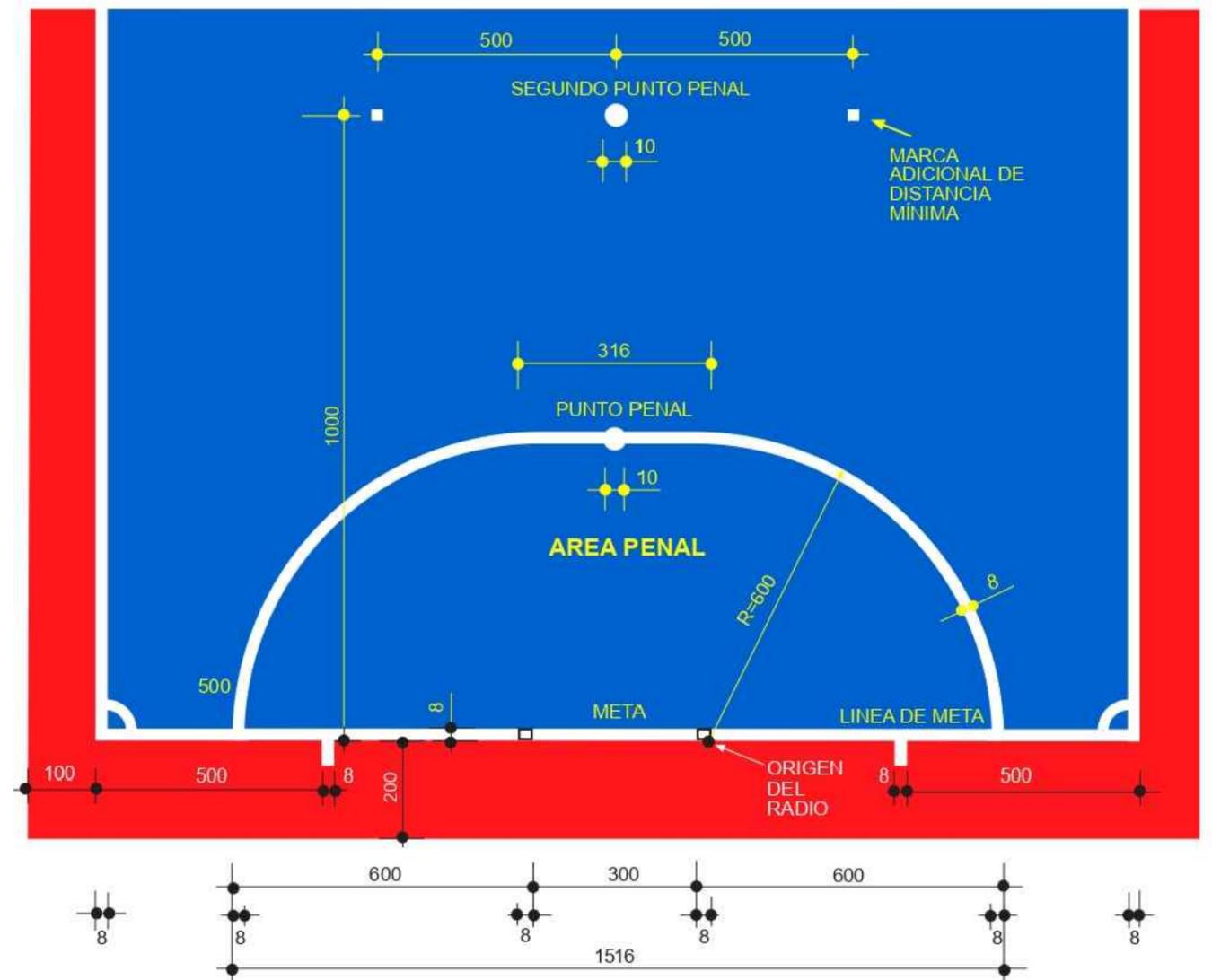
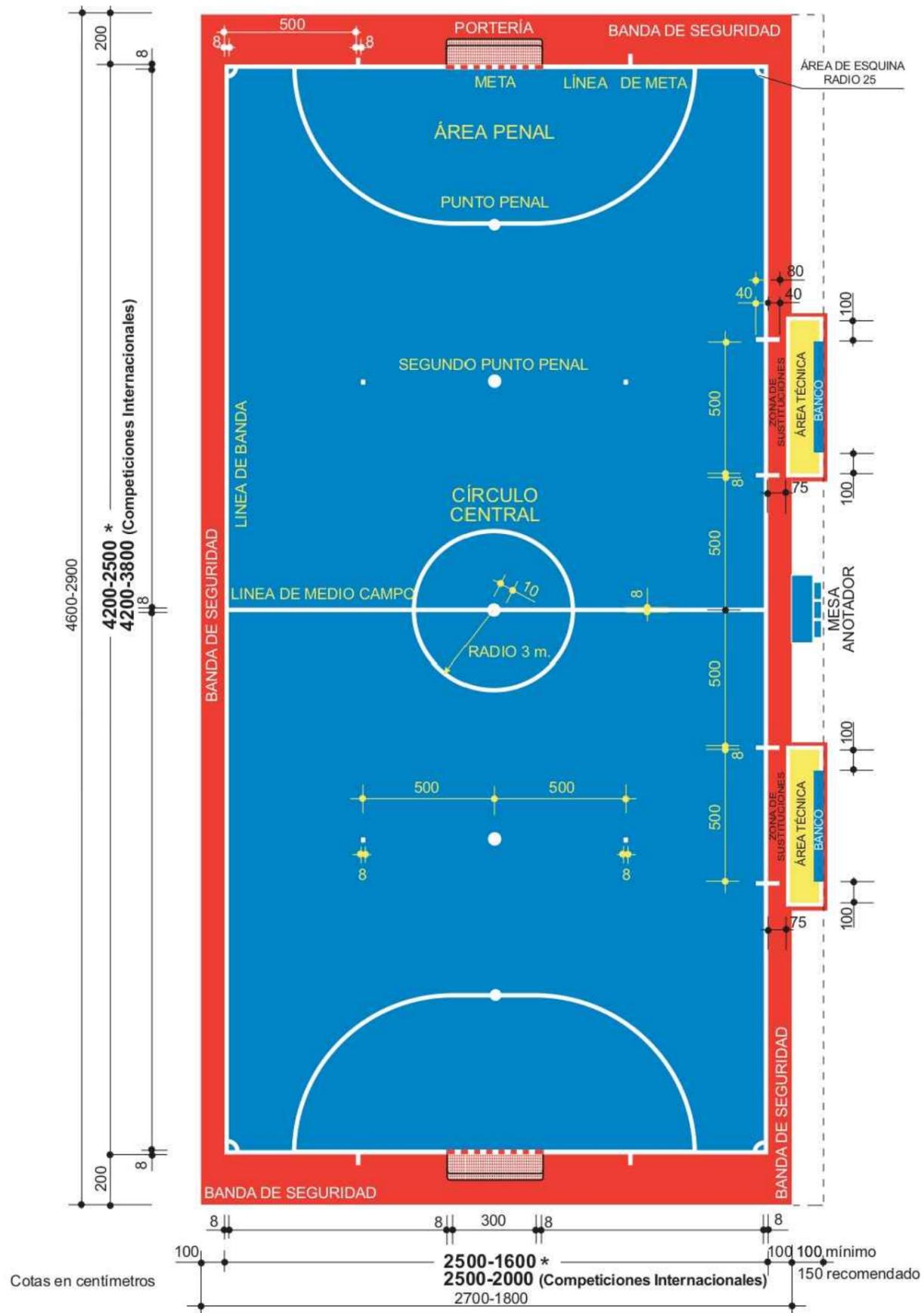
## Pavimento de las zonas verdes





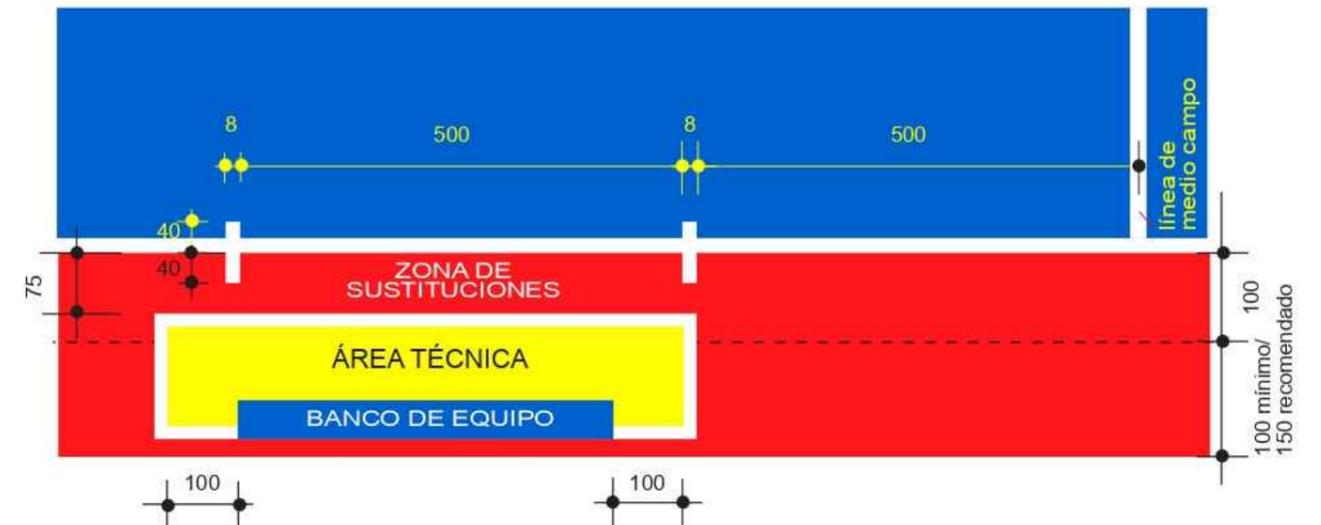


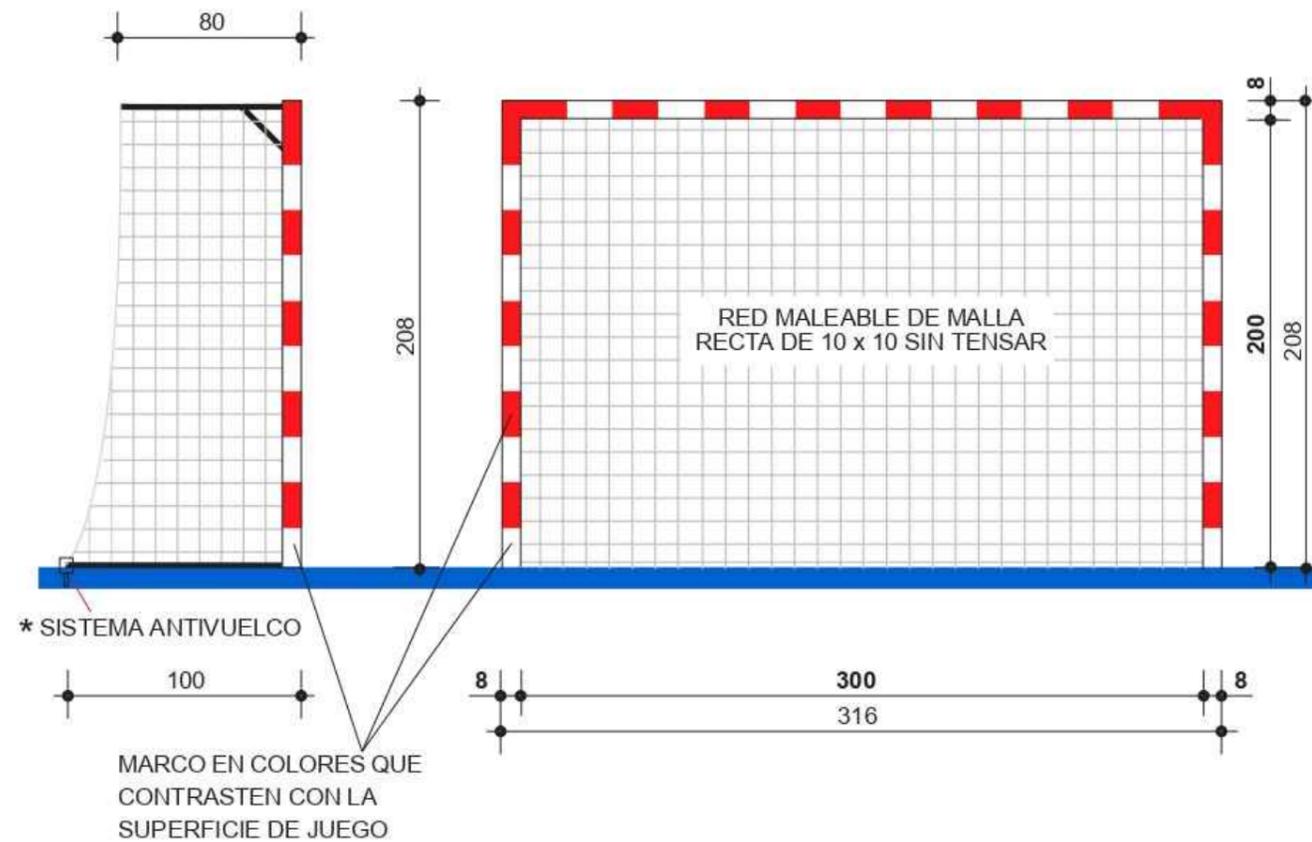




**EL AREA PENAL**  
FTS-2

Cotas en centímetros





**- Las porterías dispondrán de un sistema antivuelco.**

\* El ejemplo gráfico del sistema antivuelco no presupone tipo.

