

**TOMO III**

**DOCUMENTO 04**

**ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**DOCUMENTO 05**

**CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

**DOCUMENTO 06**

**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA**

**DOCUMENTO 07**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

**DOCUMENTO 08**

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**DOCUMENTO 09**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**NUEVO COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA (6+12) RICARDO MUR**

**BARRIO DE CASETAS (ZARAGOZA)**



AGOSTO 2019

**DOCUMENTO 04**

**ESTUDIO GEOTÉCNICO**



**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**NUEVO COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA (6+12) RICARDO MUR**

**BARRIO DE CASETAS (ZARAGOZA)**





Julio de 2019

A petición del **GOBIERNO DE ARAGÓN, Departamento de Educación, Cultura y Deporte Secretaría General Técnica, Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento**, se nos encomienda la realización del reconocimiento geológico-geotécnico del subsuelo de la parcela donde se proyecta la construcción de un nuevo centro escolar en la localidad de Casetas (Zaragoza). Se trata de un CEIP con varias edificaciones y pistas deportivas.

En Abril de 2018 Control 7 entrega el estudio geotécnico con referencia **GTC-185117-18**, con las conclusiones que se derivan de la información recabada en la campaña geotécnica.

En Julio de 2019 el Departamento de Educación, Cultura y Deporte Secretaría General Técnica, Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento, solicita tras revisar el Documento que se haga una adenda haciendo constar las consideraciones geotécnicas a adoptar para los saneos en las pistas deportivas y zonas de edificios del proyecto. En el presente documento se aportan los condicionantes técnicos que presentan los materiales descritos bajo la parcela de estudio en ese sentido.

En cuanto a las **pistas deportivas** reseñar que una vez se proceda al desbroce y saneo, el terreno natural tiene una clasificación según PG-3 de inadecuado. Estableciendo un tráfico de vehículos pesados de tipo 42 (el más bajo de la normativa), entendiéndose que pueden pasar vehículos sobre las pistas para hacer reparaciones en el colegio se llega a la conclusión de que excavando el material existente 1.00 m de profundidad, y aportando un mínimo de 1.00 metro de material debidamente compactado (0.75 cm de suelo adecuado y 0.25 cm de zahorra), la transmisión de cargas, de elementos fijos y móviles sobre las pistas, a los materiales infrayacentes se podrá considerar nula. En cuanto a la sobrecarga de las tierras se considera asumible.

En el caso del terreno bajo los edificios, se deberá colocar bajo los caviti de la planta calle, 25 cm de suelo seleccionado compactado, y realizar un saneo hasta un máximo de 1.80 m con suelo adecuado debidamente compactado.

Zaragoza, Julio de 2019

Fdo: **Javier Gracia Abadías**

*Geólogo*  
*Colegiado nº 1683*

**Director de Laboratorio**

Fdo: **Sergio Gaspar Calvo**

*Geólogo*  
*Colegiado nº 3673*

**Jefe del departamento de Geotecnia**

*El presente informe consta de 1 páginas de memoria técnica debidamente sellada y firmada.*















<b>1</b>	<b>DATOS DE OBRA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ACCIONES CONSIDERADAS.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ESTADOS LÍMITE.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>SITUACIONES DE PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS .....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA .....</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>LISTADO DE PAÑOS .....</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>MATERIALES UTILIZADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>MODELO 3D .....</b>	<b>38</b>



## 1 DATOS DE OBRA

### NORMAS CONSIDERADAS:

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

### **Categoría de uso:**

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

## 2 ACCIONES CONSIDERADAS

### **-Gravitatorias**

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
TORREONES	G2	1.5	2.0
FORJ. TECHO SEGUNDA	G2	1.5	1.0
3º Descansillo ESC. DCHA	C	3.0	1.0
FORJ. TECHO PRIMERA	C	3.0	2.0
2º Descansillo ESC. DCHA	C	3.0	1.0
Cubiertas metalicas	G1	0.9	0.5
FORJ. TECHO BAJA	C	3.0	2.0
1º Descansillo ESC. DCHA	C	3.0	1.0
FORJ. SANITARIO	C	3.0	2.0
Cimentación	C	3.0	2.0

### **-Viento**

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.450	0.34	0.70	-0.34	0.37	0.70	-0.35

Presión estática			
Planta	$C_e$ (Coef. exposición)	Viento X (kN/m <sup>2</sup> )	Viento Y (kN/m <sup>2</sup> )
TORREONES	2.07	0.967	0.976
FORJ. TECHO SEGUNDA	1.90	0.888	0.897
3º Descansillo ESC. DCHA	1.78	0.832	0.840
FORJ. TECHO PRIMERA	1.64	0.765	0.772
2º Descansillo ESC. DCHA	1.46	0.683	0.689
Cubiertas metálicas	1.34	0.624	0.630
FORJ. TECHO BAJA	1.34	0.624	0.630
1º Descansillo ESC. DCHA	1.34	0.624	0.630
FORJ. SANITARIO	1.34	0.624	0.630

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
TORREONES	4.80	5.85
FORJ. TECHO PRIMERA, 3º Descansillo ESC. DCHA y FORJ. TECHO SEGUNDA	36.15	40.25
1º Descansillo ESC. DCHA, FORJ. TECHO BAJA, Cubiertas metálicas y 2º Descansillo ESC. DCHA	56.40	58.70
FORJ. SANITARIO	0.00	0.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00  
+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
TORREONES	7.425	9.136
FORJ. TECHO SEGUNDA	82.372	92.592
3º Descansillo ESC. DCHA	58.031	65.231
FORJ. TECHO PRIMERA	53.364	59.985
2º Descansillo ESC. DCHA	66.602	69.981
Cubiertas metalicas	33.937	35.659
FORJ. TECHO BAJA	40.443	42.496
1º Descansillo ESC. DCHA	73.853	77.601
FORJ. SANITARIO	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### -Sismo

Sin acción de sismo

### -Fuego

EN GENERAL: R60

En varias zonas en particular debido a su uso, se requerirá R90; por lo que será necesario el recubrimiento inferior mediante mortero de yeso, en los paños correspondientes.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
TORREONES	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
FORJ. TECHO SEGUNDA	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
3º Descansillo ESC. DCHA	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
FORJ. TECHO PRIMERA	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
2º Descansillo ESC. DCHA	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Cubiertas metalicas	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
FORJ. TECHO BAJA	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
1º Descansillo ESC. DCHA	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
FORJ. SANITARIO	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

## -Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Sobrecarga (Uso G2) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	CM 1	Peso propio
	Q 1 (G1)	Sobrecarga (Uso G1)
	V 1	Viento
	V 2	Viento
	V 3	Viento
	V 4	Viento
	V 5	Viento
	N 1	Nieve

## -Cargas horizontales y en cabeza de pilares

### - Cargas en cabeza de pilar

Referencia pilar	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P38	Cargas muertas	12.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P39	Cargas muertas	46.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P40	Cargas muertas	46.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P41	Cargas muertas	46.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P42	Cargas muertas	12.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	Cargas muertas	14.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	Cargas muertas	34.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	Cargas muertas	34.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	Cargas muertas	14.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P7	Cargas muertas	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P8	Cargas muertas	17.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P14	Cargas muertas	29.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P15	Cargas muertas	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P16	Cargas muertas	49.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P17	Cargas muertas	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P18	Cargas muertas	29.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P10	Cargas muertas	14.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P11	Cargas muertas	34.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P12	Cargas muertas	34.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P13	Cargas muertas	14.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P23	Cargas muertas	29.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P24	Cargas muertas	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P25	Cargas muertas	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Referencia pilar	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P26	Cargas muertas	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P27	Cargas muertas	29.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P32	Cargas muertas	18.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P33	Cargas muertas	20.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P34	Cargas muertas	19.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P35	Cargas muertas	19.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## -Leyes de presiones sobre muros

## -Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Peso propio	Lineal	14.09	(21.72,45.23) (23.97,45.23)
	Peso propio	Lineal	27.40	(24.07,47.95) (24.07,49.85)
	Peso propio	Lineal	32.31	(19.17,49.85) (19.17,47.95)
	Peso propio	Lineal	40.87	(19.17,44.55) (19.17,42.65)
	Peso propio	Lineal	42.13	(24.07,42.65) (24.07,44.55)
	Peso propio	Lineal	22.40	(61.40,22.50) (61.40,20.40)
	Peso propio	Lineal	29.43	(66.30,20.40) (66.30,24.80)
	Peso propio	Superficial	1.37	(23.97,45.13) (21.72,45.13) (21.72,44.85) (23.97,44.85)
	Peso propio	Superficial	1.37	(61.30,20.40) (61.30,22.50) (61.02,22.50) (61.02,20.40)
	Cargas muertas	Lineal	6.77	(21.72,45.23) (23.97,45.23)
	Cargas muertas	Lineal	9.04	(24.07,47.95) (24.07,49.85)
	Cargas muertas	Lineal	12.19	(19.17,49.85) (19.17,47.95)
	Cargas muertas	Lineal	11.62	(19.17,44.55) (19.17,42.65)
	Cargas muertas	Lineal	12.29	(24.07,42.65) (24.07,44.55)
	Cargas muertas	Lineal	13.04	(61.40,22.50) (61.40,20.40)
	Cargas muertas	Lineal	5.74	(66.30,20.40) (66.30,24.80)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	5.73	(21.72,45.23) (23.97,45.23)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	9.61	(24.07,47.95) (24.07,49.85)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	12.15	(19.17,49.85) (19.17,47.95)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	10.97	(19.17,44.55) (19.17,42.65)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	11.93	(24.07,42.65) (24.07,44.55)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	10.24	(61.40,22.50) (61.40,20.40)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	5.73	(66.30,20.40) (66.30,24.80)
1º Descansillo ESC. DCHA	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.59,24.71) (64.06,24.71)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(66.23,22.56) (66.23,20.52)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(66.23,20.53) (58.59,20.53)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(64.23,24.70) (66.21,24.70)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(66.26,22.52) (66.26,24.66)
FORJ. TECHO BAJA	Peso propio	Lineal	9.61	(23.97,46.68) (21.72,46.68)
	Peso propio	Lineal	26.43	(21.51,48.10) (19.26,48.10)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Peso propio	Lineal	23.66	(19.26,41.12) (23.96,41.12)
	Peso propio	Lineal	16.15	(60.85,24.80) (60.85,22.70)
	Peso propio	Lineal	28.93	(60.87,22.50) (60.87,20.40)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.19,41.40) (48.19,20.48)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.20,20.52) (60.93,20.52)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(60.95,24.72) (58.43,24.73)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.45,24.73) (58.44,55.87)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.42,55.88) (19.30,55.87)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.19,41.39) (19.22,41.37)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(19.21,41.36) (19.27,55.87)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(23.80,41.40) (23.80,48.93)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(30.71,48.90) (33.57,48.90)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.17,48.95) (46.71,48.95)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(56.42,30.31) (56.42,26.06)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(56.41,43.41) (56.41,41.37)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(23.53,51.72) (24.68,51.72)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(18.95,55.91) (0.45,55.91)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.52,55.91) (0.52,39.77)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.57,39.81) (18.91,39.81)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(18.97,39.84) (18.97,55.95)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.40,14.84) (18.82,14.84)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(18.85,14.79) (18.85,11.89)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(18.84,11.84) (7.23,11.84)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(7.19,11.81) (7.19,0.14)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(7.18,0.21) (0.40,0.21)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.40,0.19) (0.40,14.84)
	Cargas muertas	Lineal	6.49	(23.97,46.68) (21.72,46.68)
	Cargas muertas	Lineal	16.53	(21.51,48.10) (19.26,48.10)
	Cargas muertas	Lineal	4.23	(19.26,41.12) (23.96,41.12)
	Cargas muertas	Lineal	11.47	(60.85,24.80) (60.85,22.70)
	Cargas muertas	Lineal	19.37	(60.87,22.50) (60.87,20.40)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	4.83	(23.97,46.68) (21.72,46.68)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	14.63	(21.51,48.10) (19.26,48.10)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	5.89	(19.26,41.12) (23.96,41.12)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	8.68	(60.85,24.80) (60.85,22.70)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	16.02	(60.87,22.50) (60.87,20.40)
2º Descansillo ESC. DCHA	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.59,24.71) (64.06,24.71)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(66.23,22.56) (66.23,20.52)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(66.23,20.53) (58.59,20.53)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(64.23,24.70) (66.21,24.70)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(66.26,22.52) (66.26,24.66)
FORJ. TECHO PRIMERA	Peso propio	Lineal	25.92	(23.96,48.10) (21.71,48.10)
	Peso propio	Lineal	28.59	(60.87,24.80) (60.87,22.70)
	Peso propio	Lineal	28.78	(60.87,22.50) (60.87,20.40)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.19,41.40) (48.19,20.48)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.20,20.52) (60.93,20.52)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(60.95,24.72) (58.43,24.73)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.45,24.73) (58.44,55.87)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.42,55.88) (19.44,55.88)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.19,41.39) (19.39,41.39)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(19.42,41.42) (19.42,55.87)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(23.80,41.40) (23.80,48.93)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(30.71,48.90) (33.57,48.90)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(48.17,48.95) (46.71,48.95)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(56.42,30.31) (56.42,26.06)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(56.41,43.41) (56.41,41.37)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(23.53,51.72) (24.68,51.72)
	Cargas muertas	Lineal	16.27	(23.96,48.10) (21.71,48.10)
	Cargas muertas	Lineal	19.18	(60.87,24.80) (60.87,22.70)
	Cargas muertas	Lineal	19.11	(60.87,22.50) (60.87,20.40)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	14.33	(23.96,48.10) (21.71,48.10)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	15.82	(60.87,24.80) (60.87,22.70)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	16.02	(60.87,22.50) (60.87,20.40)
3º Descansillo ESC. DCHA	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.59,24.71) (64.06,24.71)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(66.23,22.56) (66.23,20.52)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(66.23,20.53) (58.59,20.53)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(64.23,24.70) (66.21,24.70)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(66.26,22.52) (66.26,24.66)
FORJ. TECHO SEGUNDA	Peso propio	Lineal	28.44	(60.87,24.80) (60.87,22.70)
	Cargas muertas	Puntual	30.00	(25.54,52.80)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(58.56,51.74) (52.45,51.74)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(52.51,51.75) (52.51,56.03)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(52.49,56.04) (19.43,56.04)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(19.40,56.03) (19.40,41.32)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(19.42,41.32) (48.17,41.32)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(52.51,56.03) (58.56,56.03)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(58.56,56.03) (58.56,51.74)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(58.56,51.73) (58.56,24.57)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(48.18,41.30) (48.18,20.49)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(48.18,20.47) (58.54,20.47)
	Cargas muertas	Lineal	13.00	(58.56,24.57) (58.56,20.45)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(58.58,24.65) (60.92,24.65)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(58.58,20.46) (60.98,20.46)
	Cargas muertas	Lineal	18.92	(60.87,24.80) (60.87,22.70)
	Cargas muertas	Superficial	1.00	(28.57,51.14) (28.57,45.81) (45.10,45.81) (45.10,51.20) (29.07,51.20)
	Cargas muertas	Superficial	2.00	(52.64,55.97) (52.64,51.83) (58.47,51.83) (58.47,55.94) (52.84,55.94)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	15.82	(60.87,24.80) (60.87,22.70)

### 3 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

### 4 SITUACIONES DE PROYECTO

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

**- Con coeficientes de combinación**

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

**- Sin coeficientes de combinación**

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

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

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### -Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

### Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## -Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
CM 1	CM 1
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Qa (G2)	Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
Q 1 (G1)	Q 1 (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-

V(+Y  
exc.+) Viento +Y exc.+  
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-  
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+  
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-  
V 1 V 1  
V 2 V 2  
V 3 V 3  
V 4 V 4  
V 5 V 5  
N 1 N 1

## ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
1	1.000	1.000	1.000																		
2	1.350	1.350	1.000																		
3	1.000	1.000	1.350																		
4	1.350	1.350	1.350																		
5	1.000	1.000	1.000	1.500																	
6	1.350	1.350	1.000	1.500																	
7	1.000	1.000	1.350	1.500																	
8	1.350	1.350	1.350	1.500																	
9	1.000	1.000	1.000			1.500															
10	1.350	1.350	1.000			1.500															
11	1.000	1.000	1.350			1.500															
12	1.350	1.350	1.350			1.500															
13	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500															
14	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500															
15	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500															
16	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500															
17	1.000	1.000	1.000					1.500													
18	1.350	1.350	1.000					1.500													
19	1.000	1.000	1.350					1.500													
20	1.350	1.350	1.350					1.500													
21	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500													
22	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500													
23	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500													
24	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500													
25	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900													
26	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900													
27	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900													
28	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900													
29	1.000	1.000	1.000			1.500		0.900													
30	1.350	1.350	1.000			1.500		0.900													
31	1.000	1.000	1.350			1.500		0.900													
32	1.350	1.350	1.350			1.500		0.900													
33	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500		0.900													
34	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500		0.900													
35	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500		0.900													
36	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500		0.900													
37	1.000	1.000	1.000					1.500													
38	1.350	1.350	1.000					1.500													
39	1.000	1.000	1.350					1.500													
40	1.350	1.350	1.350					1.500													
41	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500													
42	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500													
43	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500													
44	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500													
45	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900													
46	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900													
47	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900													
48	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900													
49	1.000	1.000	1.000			1.500		0.900													
50	1.350	1.350	1.000			1.500		0.900													
51	1.000	1.000	1.350			1.500		0.900													
52	1.350	1.350	1.350			1.500		0.900													
53	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500		0.900													
54	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500		0.900													
55	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500		0.900													
56	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500		0.900													
57	1.000	1.000	1.000					1.500													
58	1.350	1.350	1.000					1.500													
59	1.000	1.000	1.350					1.500													

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
60	1.350	1.350	1.350							1.500											
61	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500											
62	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500											
63	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500											
64	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500											
65	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900											
66	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900											
67	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900											
68	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900											
69	1.000	1.000	1.000			1.500				0.900											
70	1.350	1.350	1.000			1.500				0.900											
71	1.000	1.000	1.350			1.500				0.900											
72	1.350	1.350	1.350			1.500				0.900											
73	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500				0.900											
74	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500				0.900											
75	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500				0.900											
76	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500				0.900											
77	1.000	1.000	1.000							1.500											
78	1.350	1.350	1.000							1.500											
79	1.000	1.000	1.350							1.500											
80	1.350	1.350	1.350							1.500											
81	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500											
82	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500											
83	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500											
84	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500											
85	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900											
86	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900											
87	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900											
88	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900											
89	1.000	1.000	1.000			1.500				0.900											
90	1.350	1.350	1.000			1.500				0.900											
91	1.000	1.000	1.350			1.500				0.900											
92	1.350	1.350	1.350			1.500				0.900											
93	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500				0.900											
94	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500				0.900											
95	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500				0.900											
96	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500				0.900											
97	1.000	1.000	1.000							1.500											
98	1.350	1.350	1.000							1.500											
99	1.000	1.000	1.350							1.500											
100	1.350	1.350	1.350							1.500											
101	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500											
102	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500											
103	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500											
104	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500											
105	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900											
106	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900											
107	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900											
108	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900											
109	1.000	1.000	1.000			1.500				0.900											
110	1.350	1.350	1.000			1.500				0.900											
111	1.000	1.000	1.350			1.500				0.900											
112	1.350	1.350	1.350			1.500				0.900											
113	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500				0.900											
114	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500				0.900											
115	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500				0.900											
116	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500				0.900											
117	1.000	1.000	1.000							1.500											
118	1.350	1.350	1.000							1.500											
119	1.000	1.000	1.350							1.500											
120	1.350	1.350	1.350							1.500											
121	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500											
122	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500											
123	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500											
124	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500											
125	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900											
126	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900											
127	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900											
128	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900											
129	1.000	1.000	1.000			1.500				0.900											
130	1.350	1.350	1.000			1.500				0.900											
131	1.000	1.000	1.350			1.500				0.900											
132	1.350	1.350	1.350			1.500				0.900											
133	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500				0.900											
134	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500				0.900											
135	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500				0.900											
136	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500				0.900											
137	1.000	1.000	1.000							1.500											
138	1.350	1.350	1.000							1.500											



Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
139	1.000	1.000	1.350											1.500							
140	1.350	1.350	1.350											1.500							
141	1.000	1.000	1.000	1.050										1.500							
142	1.350	1.350	1.000	1.050										1.500							
143	1.000	1.000	1.350	1.050										1.500							
144	1.350	1.350	1.350	1.050										1.500							
145	1.000	1.000	1.000	1.500										0.900							
146	1.350	1.350	1.000	1.500										0.900							
147	1.000	1.000	1.350	1.500										0.900							
148	1.350	1.350	1.350	1.500										0.900							
149	1.000	1.000	1.000			1.500								0.900							
150	1.350	1.350	1.000			1.500								0.900							
151	1.000	1.000	1.350			1.500								0.900							
152	1.350	1.350	1.350			1.500								0.900							
153	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500								0.900							
154	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500								0.900							
155	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500								0.900							
156	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500								0.900							
157	1.000	1.000	1.000												1.500						
158	1.350	1.350	1.000												1.500						
159	1.000	1.000	1.350												1.500						
160	1.350	1.350	1.350												1.500						
161	1.000	1.000	1.000	1.050											1.500						
162	1.350	1.350	1.000	1.050											1.500						
163	1.000	1.000	1.350	1.050											1.500						
164	1.350	1.350	1.350	1.050											1.500						
165	1.000	1.000	1.000	1.500											0.900						
166	1.350	1.350	1.000	1.500											0.900						
167	1.000	1.000	1.350	1.500											0.900						
168	1.350	1.350	1.350	1.500											0.900						
169	1.000	1.000	1.000			1.500									0.900						
170	1.350	1.350	1.000			1.500									0.900						
171	1.000	1.000	1.350			1.500									0.900						
172	1.350	1.350	1.350			1.500									0.900						
173	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500									0.900						
174	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500									0.900						
175	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500									0.900						
176	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500									0.900						
177	1.000	1.000	1.000													1.500					
178	1.350	1.350	1.000													1.500					
179	1.000	1.000	1.350													1.500					
180	1.350	1.350	1.350													1.500					
181	1.000	1.000	1.000	1.050												1.500					
182	1.350	1.350	1.000	1.050												1.500					
183	1.000	1.000	1.350	1.050												1.500					
184	1.350	1.350	1.350	1.050												1.500					
185	1.000	1.000	1.000	1.500												0.900					
186	1.350	1.350	1.000	1.500												0.900					
187	1.000	1.000	1.350	1.500												0.900					
188	1.350	1.350	1.350	1.500												0.900					
189	1.000	1.000	1.000			1.500										0.900					
190	1.350	1.350	1.000			1.500										0.900					
191	1.000	1.000	1.350			1.500										0.900					
192	1.350	1.350	1.350			1.500										0.900					
193	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500										0.900					
194	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500										0.900					
195	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500										0.900					
196	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500										0.900					
197	1.000	1.000	1.000														1.500				
198	1.350	1.350	1.000														1.500				
199	1.000	1.000	1.350														1.500				
200	1.350	1.350	1.350														1.500				
201	1.000	1.000	1.000	1.050													1.500				
202	1.350	1.350	1.000	1.050													1.500				
203	1.000	1.000	1.350	1.050													1.500				
204	1.350	1.350	1.350	1.050													1.500				
205	1.000	1.000	1.000	1.500													0.900				
206	1.350	1.350	1.000	1.500													0.900				
207	1.000	1.000	1.350	1.500													0.900				
208	1.350	1.350	1.350	1.500													0.900				
209	1.000	1.000	1.000			1.500											0.900				
210	1.350	1.350	1.000			1.500											0.900				
211	1.000	1.000	1.350			1.500											0.900				
212	1.350	1.350	1.350			1.500											0.900				
213	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500											0.900				
214	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500											0.900				
215	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500											0.900				
216	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500											0.900				
217	1.000	1.000	1.000															1.500			

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
218	1.350	1.350	1.000															1.500			
219	1.000	1.000	1.350															1.500			
220	1.350	1.350	1.350															1.500			
221	1.000	1.000	1.000	1.050														1.500			
222	1.350	1.350	1.000	1.050														1.500			
223	1.000	1.000	1.350	1.050														1.500			
224	1.350	1.350	1.350	1.050														1.500			
225	1.000	1.000	1.000	1.500														0.900			
226	1.350	1.350	1.000	1.500														0.900			
227	1.000	1.000	1.350	1.500														0.900			
228	1.350	1.350	1.350	1.500														0.900			
229	1.000	1.000	1.000			1.500												0.900			
230	1.350	1.350	1.000			1.500												0.900			
231	1.000	1.000	1.350			1.500												0.900			
232	1.350	1.350	1.350			1.500												0.900			
233	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500												0.900			
234	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500												0.900			
235	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500												0.900			
236	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500												0.900			
237	1.000	1.000	1.000																1.500		
238	1.350	1.350	1.000																1.500		
239	1.000	1.000	1.350																1.500		
240	1.350	1.350	1.350																1.500		
241	1.000	1.000	1.000	1.050															1.500		
242	1.350	1.350	1.000	1.050															1.500		
243	1.000	1.000	1.350	1.050															1.500		
244	1.350	1.350	1.350	1.050															1.500		
245	1.000	1.000	1.000	1.500															0.900		
246	1.350	1.350	1.000	1.500															0.900		
247	1.000	1.000	1.350	1.500															0.900		
248	1.350	1.350	1.350	1.500															0.900		
249	1.000	1.000	1.000			1.500													0.900		
250	1.350	1.350	1.000			1.500													0.900		
251	1.000	1.000	1.350			1.500													0.900		
252	1.350	1.350	1.350			1.500													0.900		
253	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500													0.900		
254	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500													0.900		
255	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500													0.900		
256	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500													0.900		
257	1.000	1.000	1.000																	1.500	
258	1.350	1.350	1.000																	1.500	
259	1.000	1.000	1.350																	1.500	
260	1.350	1.350	1.350																	1.500	
261	1.000	1.000	1.000	1.050																1.500	
262	1.350	1.350	1.000	1.050																1.500	
263	1.000	1.000	1.350	1.050																1.500	
264	1.350	1.350	1.350	1.050																1.500	
265	1.000	1.000	1.000	1.500																0.900	
266	1.350	1.350	1.000	1.500																0.900	
267	1.000	1.000	1.350	1.500																0.900	
268	1.350	1.350	1.350	1.500																0.900	
269	1.000	1.000	1.000			1.500														0.900	
270	1.350	1.350	1.000			1.500														0.900	
271	1.000	1.000	1.350			1.500														0.900	
272	1.350	1.350	1.350			1.500														0.900	
273	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500														0.900	
274	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500														0.900	
275	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500														0.900	
276	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500														0.900	
277	1.000	1.000	1.000																		1.500
278	1.350	1.350	1.000																		1.500
279	1.000	1.000	1.350																		1.500
280	1.350	1.350	1.350																		1.500
281	1.000	1.000	1.000	1.050																	1.500
282	1.350	1.350	1.000	1.050																	1.500
283	1.000	1.000	1.350	1.050																	1.500
284	1.350	1.350	1.350	1.050																	1.500
285	1.000	1.000	1.000					0.900													1.500
286	1.350	1.350	1.000					0.900													1.500
287	1.000	1.000	1.350					0.900													1.500
288	1.350	1.350	1.350					0.900													1.500
289	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900													1.500
290	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900													1.500
291	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900													1.500
292	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900													1.500
293	1.000	1.000	1.000					0.900													1.500
294	1.350	1.350	1.000					0.900													1.500
295	1.000	1.000	1.350					0.900													1.500
296	1.350	1.350	1.350					0.900													1.500

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
297	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900												1.500
298	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900												1.500
299	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900												1.500
300	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900												1.500
301	1.000	1.000	1.000							0.900											1.500
302	1.350	1.350	1.000							0.900											1.500
303	1.000	1.000	1.350							0.900											1.500
304	1.350	1.350	1.350							0.900											1.500
305	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900											1.500
306	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900											1.500
307	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900											1.500
308	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900											1.500
309	1.000	1.000	1.000								0.900										1.500
310	1.350	1.350	1.000								0.900										1.500
311	1.000	1.000	1.350								0.900										1.500
312	1.350	1.350	1.350								0.900										1.500
313	1.000	1.000	1.000	1.050							0.900										1.500
314	1.350	1.350	1.000	1.050							0.900										1.500
315	1.000	1.000	1.350	1.050							0.900										1.500
316	1.350	1.350	1.350	1.050							0.900										1.500
317	1.000	1.000	1.000									0.900									1.500
318	1.350	1.350	1.000									0.900									1.500
319	1.000	1.000	1.350									0.900									1.500
320	1.350	1.350	1.350									0.900									1.500
321	1.000	1.000	1.000	1.050								0.900									1.500
322	1.350	1.350	1.000	1.050								0.900									1.500
323	1.000	1.000	1.350	1.050								0.900									1.500
324	1.350	1.350	1.350	1.050								0.900									1.500
325	1.000	1.000	1.000										0.900								1.500
326	1.350	1.350	1.000										0.900								1.500
327	1.000	1.000	1.350										0.900								1.500
328	1.350	1.350	1.350										0.900								1.500
329	1.000	1.000	1.000	1.050									0.900								1.500
330	1.350	1.350	1.000	1.050									0.900								1.500
331	1.000	1.000	1.350	1.050									0.900								1.500
332	1.350	1.350	1.350	1.050									0.900								1.500
333	1.000	1.000	1.000											0.900							1.500
334	1.350	1.350	1.000											0.900							1.500
335	1.000	1.000	1.350											0.900							1.500
336	1.350	1.350	1.350											0.900							1.500
337	1.000	1.000	1.000	1.050										0.900							1.500
338	1.350	1.350	1.000	1.050										0.900							1.500
339	1.000	1.000	1.350	1.050										0.900							1.500
340	1.350	1.350	1.350	1.050										0.900							1.500
341	1.000	1.000	1.000												0.900						1.500
342	1.350	1.350	1.000												0.900						1.500
343	1.000	1.000	1.350												0.900						1.500
344	1.350	1.350	1.350												0.900						1.500
345	1.000	1.000	1.000	1.050											0.900						1.500
346	1.350	1.350	1.000	1.050											0.900						1.500
347	1.000	1.000	1.350	1.050											0.900						1.500
348	1.350	1.350	1.350	1.050											0.900						1.500
349	1.000	1.000	1.000													0.900					1.500
350	1.350	1.350	1.000													0.900					1.500
351	1.000	1.000	1.350													0.900					1.500
352	1.350	1.350	1.350													0.900					1.500
353	1.000	1.000	1.000	1.050												0.900					1.500
354	1.350	1.350	1.000	1.050												0.900					1.500
355	1.000	1.000	1.350	1.050												0.900					1.500
356	1.350	1.350	1.350	1.050												0.900					1.500
357	1.000	1.000	1.000														0.900				1.500
358	1.350	1.350	1.000														0.900				1.500
359	1.000	1.000	1.350														0.900				1.500
360	1.350	1.350	1.350														0.900				1.500
361	1.000	1.000	1.000	1.050													0.900				1.500
362	1.350	1.350	1.000	1.050													0.900				1.500
363	1.000	1.000	1.350	1.050													0.900				1.500
364	1.350	1.350	1.350	1.050													0.900				1.500
365	1.000	1.000	1.000															0.900			1.500
366	1.350	1.350	1.000															0.900			1.500
367	1.000	1.000	1.350															0.900			1.500
368	1.350	1.350	1.350															0.900			1.500
369	1.000	1.000	1.000	1.050														0.900			1.500
370	1.350	1.350	1.000	1.050														0.900			1.500
371	1.000	1.000	1.350	1.050														0.900			1.500
372	1.350	1.350	1.350	1.050														0.900			1.500
373	1.000	1.000	1.000																0.900		1.500
374	1.350	1.350	1.000																0.900		1.500
375	1.000	1.000	1.350																0.900		1.500

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
376	1.350	1.350	1.350																0.900	1.500	
377	1.000	1.000	1.000	1.050															0.900	1.500	
378	1.350	1.350	1.000	1.050															0.900	1.500	
379	1.000	1.000	1.350	1.050															0.900	1.500	
380	1.350	1.350	1.350	1.050															0.900	1.500	
381	1.000	1.000	1.000																	0.900	1.500
382	1.350	1.350	1.000																	0.900	1.500
383	1.000	1.000	1.350																	0.900	1.500
384	1.350	1.350	1.350																	0.900	1.500
385	1.000	1.000	1.000	1.050																0.900	1.500
386	1.350	1.350	1.000	1.050																0.900	1.500
387	1.000	1.000	1.350	1.050																0.900	1.500
388	1.350	1.350	1.350	1.050																0.900	1.500
389	1.000	1.000	1.000	1.500																	0.750
390	1.350	1.350	1.000	1.500																	0.750
391	1.000	1.000	1.350	1.500																	0.750
392	1.350	1.350	1.350	1.500																	0.750
393	1.000	1.000	1.000			1.500															0.750
394	1.350	1.350	1.000			1.500															0.750
395	1.000	1.000	1.350			1.500															0.750
396	1.350	1.350	1.350			1.500															0.750
397	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500															0.750
398	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500															0.750
399	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500															0.750
400	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500															0.750
401	1.000	1.000	1.000					1.500													0.750
402	1.350	1.350	1.000					1.500													0.750
403	1.000	1.000	1.350					1.500													0.750
404	1.350	1.350	1.350					1.500													0.750
405	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500													0.750
406	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500													0.750
407	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500													0.750
408	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500													0.750
409	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900													0.750
410	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900													0.750
411	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900													0.750
412	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900													0.750
413	1.000	1.000	1.000			1.500		0.900													0.750
414	1.350	1.350	1.000			1.500		0.900													0.750
415	1.000	1.000	1.350			1.500		0.900													0.750
416	1.350	1.350	1.350			1.500		0.900													0.750
417	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500		0.900													0.750
418	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500		0.900													0.750
419	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500		0.900													0.750
420	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500		0.900													0.750
421	1.000	1.000	1.000					1.500													0.750
422	1.350	1.350	1.000					1.500													0.750
423	1.000	1.000	1.350					1.500													0.750
424	1.350	1.350	1.350					1.500													0.750
425	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500													0.750
426	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500													0.750
427	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500													0.750
428	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500													0.750
429	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900													0.750
430	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900													0.750
431	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900													0.750
432	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900													0.750
433	1.000	1.000	1.000			1.500		0.900													0.750
434	1.350	1.350	1.000			1.500		0.900													0.750
435	1.000	1.000	1.350			1.500		0.900													0.750
436	1.350	1.350	1.350			1.500		0.900													0.750
437	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500		0.900													0.750
438	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500		0.900													0.750
439	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500		0.900													0.750
440	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500		0.900													0.750
441	1.000	1.000	1.000							1.500											0.750
442	1.350	1.350	1.000							1.500											0.750
443	1.000	1.000	1.350							1.500											0.750
444	1.350	1.350	1.350							1.500											0.750
445	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500											0.750
446	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500											0.750
447	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500											0.750
448	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500											0.750
449	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900											0.750
450	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900											0.750
451	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900											0.750
452	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900											0.750
453	1.000	1.000	1.000			1.500				0.900											0.750
454	1.350	1.350	1.000			1.500				0.900											0.750

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
455	1.000	1.000	1.350			1.500				0.900											0.750
456	1.350	1.350	1.350			1.500				0.900											0.750
457	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500				0.900											0.750
458	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500				0.900											0.750
459	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500				0.900											0.750
460	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500				0.900											0.750
461	1.000	1.000	1.000								1.500										0.750
462	1.350	1.350	1.000							1.500											0.750
463	1.000	1.000	1.350							1.500											0.750
464	1.350	1.350	1.350							1.500											0.750
465	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500											0.750
466	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500											0.750
467	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500											0.750
468	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500											0.750
469	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900											0.750
470	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900											0.750
471	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900											0.750
472	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900											0.750
473	1.000	1.000	1.000			1.500				0.900											0.750
474	1.350	1.350	1.000			1.500				0.900											0.750
475	1.000	1.000	1.350			1.500				0.900											0.750
476	1.350	1.350	1.350			1.500				0.900											0.750
477	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500				0.900											0.750
478	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500				0.900											0.750
479	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500				0.900											0.750
480	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500				0.900											0.750
481	1.000	1.000	1.000								1.500										0.750
482	1.350	1.350	1.000								1.500										0.750
483	1.000	1.000	1.350								1.500										0.750
484	1.350	1.350	1.350								1.500										0.750
485	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500										0.750
486	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500										0.750
487	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500										0.750
488	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500										0.750
489	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900										0.750
490	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900										0.750
491	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900										0.750
492	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900										0.750
493	1.000	1.000	1.000			1.500					0.900										0.750
494	1.350	1.350	1.000			1.500					0.900										0.750
495	1.000	1.000	1.350			1.500					0.900										0.750
496	1.350	1.350	1.350			1.500					0.900										0.750
497	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500					0.900										0.750
498	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500					0.900										0.750
499	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500					0.900										0.750
500	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500					0.900										0.750
501	1.000	1.000	1.000									1.500									0.750
502	1.350	1.350	1.000									1.500									0.750
503	1.000	1.000	1.350									1.500									0.750
504	1.350	1.350	1.350									1.500									0.750
505	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500									0.750
506	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500									0.750
507	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500									0.750
508	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500									0.750
509	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900									0.750
510	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900									0.750
511	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900									0.750
512	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900									0.750
513	1.000	1.000	1.000			1.500						0.900									0.750
514	1.350	1.350	1.000			1.500						0.900									0.750
515	1.000	1.000	1.350			1.500						0.900									0.750
516	1.350	1.350	1.350			1.500						0.900									0.750
517	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500						0.900									0.750
518	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500						0.900									0.750
519	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500						0.900									0.750
520	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500						0.900									0.750
521	1.000	1.000	1.000										1.500								0.750
522	1.350	1.350	1.000										1.500								0.750
523	1.000	1.000	1.350										1.500								0.750
524	1.350	1.350	1.350										1.500								0.750
525	1.000	1.000	1.000	1.050									1.500								0.750
526	1.350	1.350	1.000	1.050									1.500								0.750
527	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500								0.750
528	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500								0.750
529	1.000	1.000	1.000	1.500									0.900								0.750
530	1.350	1.350	1.000	1.500									0.900								0.750
531	1.000	1.000	1.350	1.500									0.900								0.750
532	1.350	1.350	1.350	1.500									0.900								0.750
533	1.000	1.000	1.000			1.500							0.900								0.750

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
534	1.350	1.350	1.000			1.500								0.900							0.750
535	1.000	1.000	1.350			1.500								0.900							0.750
536	1.350	1.350	1.350			1.500								0.900							0.750
537	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500								0.900							0.750
538	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500								0.900							0.750
539	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500								0.900							0.750
540	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500								0.900							0.750
541	1.000	1.000	1.000												1.500						0.750
542	1.350	1.350	1.000												1.500						0.750
543	1.000	1.000	1.350												1.500						0.750
544	1.350	1.350	1.350												1.500						0.750
545	1.000	1.000	1.000	1.050											1.500						0.750
546	1.350	1.350	1.000	1.050											1.500						0.750
547	1.000	1.000	1.350	1.050											1.500						0.750
548	1.350	1.350	1.350	1.050											1.500						0.750
549	1.000	1.000	1.000	1.500											0.900						0.750
550	1.350	1.350	1.000	1.500											0.900						0.750
551	1.000	1.000	1.350	1.500											0.900						0.750
552	1.350	1.350	1.350	1.500											0.900						0.750
553	1.000	1.000	1.000			1.500									0.900						0.750
554	1.350	1.350	1.000			1.500									0.900						0.750
555	1.000	1.000	1.350			1.500									0.900						0.750
556	1.350	1.350	1.350			1.500									0.900						0.750
557	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500									0.900						0.750
558	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500									0.900						0.750
559	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500									0.900						0.750
560	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500									0.900						0.750
561	1.000	1.000	1.000													1.500					0.750
562	1.350	1.350	1.000													1.500					0.750
563	1.000	1.000	1.350													1.500					0.750
564	1.350	1.350	1.350													1.500					0.750
565	1.000	1.000	1.000	1.050												1.500					0.750
566	1.350	1.350	1.000	1.050												1.500					0.750
567	1.000	1.000	1.350	1.050												1.500					0.750
568	1.350	1.350	1.350	1.050												1.500					0.750
569	1.000	1.000	1.000	1.500												0.900					0.750
570	1.350	1.350	1.000	1.500												0.900					0.750
571	1.000	1.000	1.350	1.500												0.900					0.750
572	1.350	1.350	1.350	1.500												0.900					0.750
573	1.000	1.000	1.000			1.500										0.900					0.750
574	1.350	1.350	1.000			1.500										0.900					0.750
575	1.000	1.000	1.350			1.500										0.900					0.750
576	1.350	1.350	1.350			1.500										0.900					0.750
577	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500										0.900					0.750
578	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500										0.900					0.750
579	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500										0.900					0.750
580	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500										0.900					0.750
581	1.000	1.000	1.000														1.500				0.750
582	1.350	1.350	1.000														1.500				0.750
583	1.000	1.000	1.350														1.500				0.750
584	1.350	1.350	1.350														1.500				0.750
585	1.000	1.000	1.000	1.050													1.500				0.750
586	1.350	1.350	1.000	1.050													1.500				0.750
587	1.000	1.000	1.350	1.050													1.500				0.750
588	1.350	1.350	1.350	1.050													1.500				0.750
589	1.000	1.000	1.000	1.500													0.900				0.750
590	1.350	1.350	1.000	1.500													0.900				0.750
591	1.000	1.000	1.350	1.500													0.900				0.750
592	1.350	1.350	1.350	1.500													0.900				0.750
593	1.000	1.000	1.000			1.500											0.900				0.750
594	1.350	1.350	1.000			1.500											0.900				0.750
595	1.000	1.000	1.350			1.500											0.900				0.750
596	1.350	1.350	1.350			1.500											0.900				0.750
597	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500											0.900				0.750
598	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500											0.900				0.750
599	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500											0.900				0.750
600	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500											0.900				0.750
601	1.000	1.000	1.000															1.500			0.750
602	1.350	1.350	1.000															1.500			0.750
603	1.000	1.000	1.350															1.500			0.750
604	1.350	1.350	1.350															1.500			0.750
605	1.000	1.000	1.000	1.050														1.500			0.750
606	1.350	1.350	1.000	1.050														1.500			0.750
607	1.000	1.000	1.350	1.050														1.500			0.750
608	1.350	1.350	1.350	1.050														1.500			0.750
609	1.000	1.000	1.000	1.500														0.900			0.750
610	1.350	1.350	1.000	1.500														0.900			0.750
611	1.000	1.000	1.350	1.500														0.900			0.750
612	1.350	1.350	1.350	1.500														0.900			0.750

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
613	1.000	1.000	1.000			1.500												0.900			0.750
614	1.350	1.350	1.000			1.500												0.900			0.750
615	1.000	1.000	1.350			1.500												0.900			0.750
616	1.350	1.350	1.350			1.500												0.900			0.750
617	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500												0.900			0.750
618	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500												0.900			0.750
619	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500												0.900			0.750
620	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500												0.900			0.750
621	1.000	1.000	1.000																1.500		0.750
622	1.350	1.350	1.000																1.500		0.750
623	1.000	1.000	1.350																1.500		0.750
624	1.350	1.350	1.350																1.500		0.750
625	1.000	1.000	1.000	1.050															1.500		0.750
626	1.350	1.350	1.000	1.050															1.500		0.750
627	1.000	1.000	1.350	1.050															1.500		0.750
628	1.350	1.350	1.350	1.050															1.500		0.750
629	1.000	1.000	1.000	1.500															0.900		0.750
630	1.350	1.350	1.000	1.500															0.900		0.750
631	1.000	1.000	1.350	1.500															0.900		0.750
632	1.350	1.350	1.350	1.500															0.900		0.750
633	1.000	1.000	1.000			1.500													0.900		0.750
634	1.350	1.350	1.000			1.500													0.900		0.750
635	1.000	1.000	1.350			1.500													0.900		0.750
636	1.350	1.350	1.350			1.500													0.900		0.750
637	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500													0.900		0.750
638	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500													0.900		0.750
639	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500													0.900		0.750
640	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500													0.900		0.750
641	1.000	1.000	1.000																	1.500	0.750
642	1.350	1.350	1.000																	1.500	0.750
643	1.000	1.000	1.350																	1.500	0.750
644	1.350	1.350	1.350																	1.500	0.750
645	1.000	1.000	1.000	1.050																1.500	0.750
646	1.350	1.350	1.000	1.050																1.500	0.750
647	1.000	1.000	1.350	1.050																1.500	0.750
648	1.350	1.350	1.350	1.050																1.500	0.750
649	1.000	1.000	1.000	1.500																0.900	0.750
650	1.350	1.350	1.000	1.500																0.900	0.750
651	1.000	1.000	1.350	1.500																0.900	0.750
652	1.350	1.350	1.350	1.500																0.900	0.750
653	1.000	1.000	1.000			1.500														0.900	0.750
654	1.350	1.350	1.000			1.500														0.900	0.750
655	1.000	1.000	1.350			1.500														0.900	0.750
656	1.350	1.350	1.350			1.500														0.900	0.750
657	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500														0.900	0.750
658	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500														0.900	0.750
659	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500														0.900	0.750
660	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500														0.900	0.750
661	1.000	1.000	1.000		1.500																
662	1.350	1.350	1.000		1.500																
663	1.000	1.000	1.350		1.500																
664	1.350	1.350	1.350		1.500																
665	1.000	1.000	1.000				1.500														
666	1.350	1.350	1.000				1.500														
667	1.000	1.000	1.350				1.500														
668	1.350	1.350	1.350				1.500														
669	1.000	1.000	1.000		1.500		1.500														
670	1.350	1.350	1.000		1.500		1.500														
671	1.000	1.000	1.350		1.500		1.500														
672	1.350	1.350	1.350		1.500		1.500														

## ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
1	1.000	1.000	1.000																		
2	1.600	1.600	1.000																		
3	1.000	1.000	1.600																		
4	1.600	1.600	1.600																		
5	1.000	1.000	1.000	1.600																	
6	1.600	1.600	1.000	1.600																	
7	1.000	1.000	1.600	1.600																	
8	1.600	1.600	1.600	1.600																	
9	1.000	1.000	1.000			1.600															
10	1.600	1.600	1.000			1.600															
11	1.000	1.000	1.600			1.600															
12	1.600	1.600	1.600			1.600															

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
13	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600															
14	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600															
15	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600															
16	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600															
17	1.000	1.000	1.000					1.600													
18	1.600	1.600	1.000					1.600													
19	1.000	1.000	1.600					1.600													
20	1.600	1.600	1.600					1.600													
21	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600													
22	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600													
23	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600													
24	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600													
25	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960													
26	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960													
27	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960													
28	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960													
29	1.000	1.000	1.000			1.600		0.960													
30	1.600	1.600	1.000			1.600		0.960													
31	1.000	1.000	1.600			1.600		0.960													
32	1.600	1.600	1.600			1.600		0.960													
33	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600		0.960													
34	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600		0.960													
35	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600		0.960													
36	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600		0.960													
37	1.000	1.000	1.000					1.600													
38	1.600	1.600	1.000					1.600													
39	1.000	1.000	1.600					1.600													
40	1.600	1.600	1.600					1.600													
41	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600													
42	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600													
43	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600													
44	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600													
45	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960													
46	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960													
47	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960													
48	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960													
49	1.000	1.000	1.000			1.600		0.960													
50	1.600	1.600	1.000			1.600		0.960													
51	1.000	1.000	1.600			1.600		0.960													
52	1.600	1.600	1.600			1.600		0.960													
53	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600		0.960													
54	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600		0.960													
55	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600		0.960													
56	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600		0.960													
57	1.000	1.000	1.000						1.600												
58	1.600	1.600	1.000						1.600												
59	1.000	1.000	1.600						1.600												
60	1.600	1.600	1.600						1.600												
61	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600												
62	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600												
63	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600												
64	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600												
65	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960												
66	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960												
67	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960												
68	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960												
69	1.000	1.000	1.000			1.600			0.960												
70	1.600	1.600	1.000			1.600			0.960												
71	1.000	1.000	1.600			1.600			0.960												
72	1.600	1.600	1.600			1.600			0.960												
73	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600			0.960												
74	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600			0.960												
75	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600			0.960												
76	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600			0.960												
77	1.000	1.000	1.000							1.600											
78	1.600	1.600	1.000							1.600											
79	1.000	1.000	1.600							1.600											
80	1.600	1.600	1.600							1.600											
81	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600											
82	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600											
83	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600											
84	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600											
85	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960											
86	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960											
87	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960											
88	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960											
89	1.000	1.000	1.000			1.600				0.960											
90	1.600	1.600	1.000			1.600				0.960											
91	1.000	1.000	1.600			1.600				0.960											



Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
92	1.600	1.600	1.600			1.600					0.960										
93	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600					0.960										
94	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600					0.960										
95	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600					0.960										
96	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600					0.960										
97	1.000	1.000	1.000									1.600									
98	1.600	1.600	1.000									1.600									
99	1.000	1.000	1.600									1.600									
100	1.600	1.600	1.600									1.600									
101	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600									
102	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600									
103	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600									
104	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600									
105	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960									
106	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960									
107	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960									
108	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960									
109	1.000	1.000	1.000			1.600						0.960									
110	1.600	1.600	1.000			1.600						0.960									
111	1.000	1.000	1.600			1.600						0.960									
112	1.600	1.600	1.600			1.600						0.960									
113	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600						0.960									
114	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600						0.960									
115	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600						0.960									
116	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600						0.960									
117	1.000	1.000	1.000										1.600								
118	1.600	1.600	1.000										1.600								
119	1.000	1.000	1.600										1.600								
120	1.600	1.600	1.600										1.600								
121	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600								
122	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600								
123	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600								
124	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600								
125	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960								
126	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960								
127	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960								
128	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960								
129	1.000	1.000	1.000			1.600							0.960								
130	1.600	1.600	1.000			1.600							0.960								
131	1.000	1.000	1.600			1.600							0.960								
132	1.600	1.600	1.600			1.600							0.960								
133	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600							0.960								
134	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600							0.960								
135	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600							0.960								
136	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600							0.960								
137	1.000	1.000	1.000											1.600							
138	1.600	1.600	1.000											1.600							
139	1.000	1.000	1.600											1.600							
140	1.600	1.600	1.600											1.600							
141	1.000	1.000	1.000	1.120										1.600							
142	1.600	1.600	1.000	1.120										1.600							
143	1.000	1.000	1.600	1.120										1.600							
144	1.600	1.600	1.600	1.120										1.600							
145	1.000	1.000	1.000	1.600										0.960							
146	1.600	1.600	1.000	1.600										0.960							
147	1.000	1.000	1.600	1.600										0.960							
148	1.600	1.600	1.600	1.600										0.960							
149	1.000	1.000	1.000			1.600								0.960							
150	1.600	1.600	1.000			1.600								0.960							
151	1.000	1.000	1.600			1.600								0.960							
152	1.600	1.600	1.600			1.600								0.960							
153	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600								0.960							
154	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600								0.960							
155	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600								0.960							
156	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600								0.960							
157	1.000	1.000	1.000												1.600						
158	1.600	1.600	1.000												1.600						
159	1.000	1.000	1.600												1.600						
160	1.600	1.600	1.600												1.600						
161	1.000	1.000	1.000	1.120											1.600						
162	1.600	1.600	1.000	1.120											1.600						
163	1.000	1.000	1.600	1.120											1.600						
164	1.600	1.600	1.600	1.120											1.600						
165	1.000	1.000	1.000	1.600											0.960						
166	1.600	1.600	1.000	1.600											0.960						
167	1.000	1.000	1.600	1.600											0.960						
168	1.600	1.600	1.600	1.600											0.960						
169	1.000	1.000	1.000			1.600									0.960						
170	1.600	1.600	1.000			1.600									0.960						

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
171	1.000	1.000	1.600			1.600									0.960						
172	1.600	1.600	1.600			1.600									0.960						
173	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600									0.960						
174	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600									0.960						
175	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600									0.960						
176	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600									0.960						
177	1.000	1.000	1.000													1.600					
178	1.600	1.600	1.000													1.600					
179	1.000	1.000	1.600													1.600					
180	1.600	1.600	1.600													1.600					
181	1.000	1.000	1.000	1.120												1.600					
182	1.600	1.600	1.000	1.120												1.600					
183	1.000	1.000	1.600	1.120												1.600					
184	1.600	1.600	1.600	1.120												1.600					
185	1.000	1.000	1.000	1.600												0.960					
186	1.600	1.600	1.000	1.600												0.960					
187	1.000	1.000	1.600	1.600												0.960					
188	1.600	1.600	1.600	1.600												0.960					
189	1.000	1.000	1.000			1.600										0.960					
190	1.600	1.600	1.000			1.600										0.960					
191	1.000	1.000	1.600			1.600										0.960					
192	1.600	1.600	1.600			1.600										0.960					
193	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600										0.960					
194	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600										0.960					
195	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600										0.960					
196	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600										0.960					
197	1.000	1.000	1.000														1.600				
198	1.600	1.600	1.000														1.600				
199	1.000	1.000	1.600														1.600				
200	1.600	1.600	1.600														1.600				
201	1.000	1.000	1.000	1.120													1.600				
202	1.600	1.600	1.000	1.120													1.600				
203	1.000	1.000	1.600	1.120													1.600				
204	1.600	1.600	1.600	1.120													1.600				
205	1.000	1.000	1.000	1.600													0.960				
206	1.600	1.600	1.000	1.600													0.960				
207	1.000	1.000	1.600	1.600													0.960				
208	1.600	1.600	1.600	1.600													0.960				
209	1.000	1.000	1.000			1.600											0.960				
210	1.600	1.600	1.000			1.600											0.960				
211	1.000	1.000	1.600			1.600											0.960				
212	1.600	1.600	1.600			1.600											0.960				
213	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600											0.960				
214	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600											0.960				
215	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600											0.960				
216	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600											0.960				
217	1.000	1.000	1.000															1.600			
218	1.600	1.600	1.000															1.600			
219	1.000	1.000	1.600															1.600			
220	1.600	1.600	1.600															1.600			
221	1.000	1.000	1.000	1.120														1.600			
222	1.600	1.600	1.000	1.120														1.600			
223	1.000	1.000	1.600	1.120														1.600			
224	1.600	1.600	1.600	1.120														1.600			
225	1.000	1.000	1.000	1.600														0.960			
226	1.600	1.600	1.000	1.600														0.960			
227	1.000	1.000	1.600	1.600														0.960			
228	1.600	1.600	1.600	1.600														0.960			
229	1.000	1.000	1.000			1.600												0.960			
230	1.600	1.600	1.000			1.600												0.960			
231	1.000	1.000	1.600			1.600												0.960			
232	1.600	1.600	1.600			1.600												0.960			
233	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600												0.960			
234	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600												0.960			
235	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600												0.960			
236	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600												0.960			
237	1.000	1.000	1.000																1.600		
238	1.600	1.600	1.000																1.600		
239	1.000	1.000	1.600																1.600		
240	1.600	1.600	1.600																1.600		
241	1.000	1.000	1.000	1.120															1.600		
242	1.600	1.600	1.000	1.120															1.600		
243	1.000	1.000	1.600	1.120															1.600		
244	1.600	1.600	1.600	1.120															1.600		
245	1.000	1.000	1.000	1.600															0.960		
246	1.600	1.600	1.000	1.600															0.960		
247	1.000	1.000	1.600	1.600															0.960		
248	1.600	1.600	1.600	1.600															0.960		
249	1.000	1.000	1.000			1.600													0.960		

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
250	1.600	1.600	1.000			1.600													0.960		
251	1.000	1.000	1.600			1.600													0.960		
252	1.600	1.600	1.600			1.600													0.960		
253	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600													0.960		
254	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600													0.960		
255	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600													0.960		
256	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600													0.960		
257	1.000	1.000	1.000																	1.600	
258	1.600	1.600	1.000																	1.600	
259	1.000	1.000	1.600																	1.600	
260	1.600	1.600	1.600																	1.600	
261	1.000	1.000	1.000	1.120																1.600	
262	1.600	1.600	1.000	1.120																1.600	
263	1.000	1.000	1.600	1.120																1.600	
264	1.600	1.600	1.600	1.120																1.600	
265	1.000	1.000	1.000	1.600																0.960	
266	1.600	1.600	1.000	1.600																0.960	
267	1.000	1.000	1.600	1.600																0.960	
268	1.600	1.600	1.600	1.600																0.960	
269	1.000	1.000	1.000			1.600														0.960	
270	1.600	1.600	1.000			1.600														0.960	
271	1.000	1.000	1.600			1.600														0.960	
272	1.600	1.600	1.600			1.600														0.960	
273	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600														0.960	
274	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600														0.960	
275	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600														0.960	
276	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600														0.960	
277	1.000	1.000	1.000																		1.600
278	1.600	1.600	1.000																		1.600
279	1.000	1.000	1.600																		1.600
280	1.600	1.600	1.600																		1.600
281	1.000	1.000	1.000	1.120																	1.600
282	1.600	1.600	1.000	1.120																	1.600
283	1.000	1.000	1.600	1.120																	1.600
284	1.600	1.600	1.600	1.120																	1.600
285	1.000	1.000	1.000					0.960													1.600
286	1.600	1.600	1.000					0.960													1.600
287	1.000	1.000	1.600					0.960													1.600
288	1.600	1.600	1.600					0.960													1.600
289	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960													1.600
290	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960													1.600
291	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960													1.600
292	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960													1.600
293	1.000	1.000	1.000						0.960												1.600
294	1.600	1.600	1.000						0.960												1.600
295	1.000	1.000	1.600						0.960												1.600
296	1.600	1.600	1.600						0.960												1.600
297	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960												1.600
298	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960												1.600
299	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960												1.600
300	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960												1.600
301	1.000	1.000	1.000							0.960											1.600
302	1.600	1.600	1.000							0.960											1.600
303	1.000	1.000	1.600							0.960											1.600
304	1.600	1.600	1.600							0.960											1.600
305	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960											1.600
306	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960											1.600
307	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960											1.600
308	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960											1.600
309	1.000	1.000	1.000								0.960										1.600
310	1.600	1.600	1.000								0.960										1.600
311	1.000	1.000	1.600								0.960										1.600
312	1.600	1.600	1.600								0.960										1.600
313	1.000	1.000	1.000	1.120							0.960										1.600
314	1.600	1.600	1.000	1.120							0.960										1.600
315	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960										1.600
316	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960										1.600
317	1.000	1.000	1.000									0.960									1.600
318	1.600	1.600	1.000									0.960									1.600
319	1.000	1.000	1.600									0.960									1.600
320	1.600	1.600	1.600									0.960									1.600
321	1.000	1.000	1.000	1.120								0.960									1.600
322	1.600	1.600	1.000	1.120								0.960									1.600
323	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960									1.600
324	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960									1.600
325	1.000	1.000	1.000										0.960								1.600
326	1.600	1.600	1.000										0.960								1.600
327	1.000	1.000	1.600										0.960								1.600
328	1.600	1.600	1.600										0.960								1.600

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
329	1.000	1.000	1.000	1.120									0.960								1.600
330	1.600	1.600	1.000	1.120									0.960								1.600
331	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960								1.600
332	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960								1.600
333	1.000	1.000	1.000											0.960							1.600
334	1.600	1.600	1.000											0.960							1.600
335	1.000	1.000	1.600											0.960							1.600
336	1.600	1.600	1.600											0.960							1.600
337	1.000	1.000	1.000	1.120										0.960							1.600
338	1.600	1.600	1.000	1.120										0.960							1.600
339	1.000	1.000	1.600	1.120										0.960							1.600
340	1.600	1.600	1.600	1.120										0.960							1.600
341	1.000	1.000	1.000												0.960						1.600
342	1.600	1.600	1.000												0.960						1.600
343	1.000	1.000	1.600												0.960						1.600
344	1.600	1.600	1.600												0.960						1.600
345	1.000	1.000	1.000	1.120											0.960						1.600
346	1.600	1.600	1.000	1.120											0.960						1.600
347	1.000	1.000	1.600	1.120											0.960						1.600
348	1.600	1.600	1.600	1.120											0.960						1.600
349	1.000	1.000	1.000													0.960					1.600
350	1.600	1.600	1.000													0.960					1.600
351	1.000	1.000	1.600													0.960					1.600
352	1.600	1.600	1.600													0.960					1.600
353	1.000	1.000	1.000	1.120												0.960					1.600
354	1.600	1.600	1.000	1.120												0.960					1.600
355	1.000	1.000	1.600	1.120												0.960					1.600
356	1.600	1.600	1.600	1.120												0.960					1.600
357	1.000	1.000	1.000														0.960				1.600
358	1.600	1.600	1.000														0.960				1.600
359	1.000	1.000	1.600														0.960				1.600
360	1.600	1.600	1.600														0.960				1.600
361	1.000	1.000	1.000	1.120													0.960				1.600
362	1.600	1.600	1.000	1.120													0.960				1.600
363	1.000	1.000	1.600	1.120													0.960				1.600
364	1.600	1.600	1.600	1.120													0.960				1.600
365	1.000	1.000	1.000															0.960			1.600
366	1.600	1.600	1.000															0.960			1.600
367	1.000	1.000	1.600															0.960			1.600
368	1.600	1.600	1.600															0.960			1.600
369	1.000	1.000	1.000	1.120														0.960			1.600
370	1.600	1.600	1.000	1.120														0.960			1.600
371	1.000	1.000	1.600	1.120														0.960			1.600
372	1.600	1.600	1.600	1.120														0.960			1.600
373	1.000	1.000	1.000																0.960		1.600
374	1.600	1.600	1.000																0.960		1.600
375	1.000	1.000	1.600																0.960		1.600
376	1.600	1.600	1.600																0.960		1.600
377	1.000	1.000	1.000	1.120															0.960		1.600
378	1.600	1.600	1.000	1.120															0.960		1.600
379	1.000	1.000	1.600	1.120															0.960		1.600
380	1.600	1.600	1.600	1.120															0.960		1.600
381	1.000	1.000	1.000																	0.960	1.600
382	1.600	1.600	1.000																	0.960	1.600
383	1.000	1.000	1.600																	0.960	1.600
384	1.600	1.600	1.600																	0.960	1.600
385	1.000	1.000	1.000	1.120																0.960	1.600
386	1.600	1.600	1.000	1.120																0.960	1.600
387	1.000	1.000	1.600	1.120																0.960	1.600
388	1.600	1.600	1.600	1.120																0.960	1.600
389	1.000	1.000	1.000	1.600																	0.800
390	1.600	1.600	1.000	1.600																	0.800
391	1.000	1.000	1.600	1.600																	0.800
392	1.600	1.600	1.600	1.600																	0.800
393	1.000	1.000	1.000			1.600															0.800
394	1.600	1.600	1.000			1.600															0.800
395	1.000	1.000	1.600			1.600															0.800
396	1.600	1.600	1.600			1.600															0.800
397	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600															0.800
398	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600															0.800
399	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600															0.800
400	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600															0.800
401	1.000	1.000	1.000					1.600													0.800
402	1.600	1.600	1.000					1.600													0.800
403	1.000	1.000	1.600					1.600													0.800
404	1.600	1.600	1.600					1.600													0.800
405	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600													0.800
406	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600													0.800
407	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600													0.800

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
408	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600													0.800
409	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960													0.800
410	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960													0.800
411	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960													0.800
412	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960													0.800
413	1.000	1.000	1.000			1.600		0.960													0.800
414	1.600	1.600	1.000			1.600		0.960													0.800
415	1.000	1.000	1.600			1.600		0.960													0.800
416	1.600	1.600	1.600			1.600		0.960													0.800
417	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600		0.960													0.800
418	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600		0.960													0.800
419	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600		0.960													0.800
420	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600		0.960													0.800
421	1.000	1.000	1.000						1.600												0.800
422	1.600	1.600	1.000						1.600												0.800
423	1.000	1.000	1.600						1.600												0.800
424	1.600	1.600	1.600						1.600												0.800
425	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600												0.800
426	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600												0.800
427	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600												0.800
428	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600												0.800
429	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960												0.800
430	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960												0.800
431	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960												0.800
432	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960												0.800
433	1.000	1.000	1.000			1.600			0.960												0.800
434	1.600	1.600	1.000			1.600			0.960												0.800
435	1.000	1.000	1.600			1.600			0.960												0.800
436	1.600	1.600	1.600			1.600			0.960												0.800
437	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600			0.960												0.800
438	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600			0.960												0.800
439	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600			0.960												0.800
440	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600			0.960												0.800
441	1.000	1.000	1.000							1.600											0.800
442	1.600	1.600	1.000							1.600											0.800
443	1.000	1.000	1.600							1.600											0.800
444	1.600	1.600	1.600							1.600											0.800
445	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600											0.800
446	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600											0.800
447	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600											0.800
448	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600											0.800
449	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960											0.800
450	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960											0.800
451	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960											0.800
452	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960											0.800
453	1.000	1.000	1.000			1.600				0.960											0.800
454	1.600	1.600	1.000			1.600				0.960											0.800
455	1.000	1.000	1.600			1.600				0.960											0.800
456	1.600	1.600	1.600			1.600				0.960											0.800
457	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600				0.960											0.800
458	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600				0.960											0.800
459	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600				0.960											0.800
460	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600				0.960											0.800
461	1.000	1.000	1.000								1.600										0.800
462	1.600	1.600	1.000								1.600										0.800
463	1.000	1.000	1.600								1.600										0.800
464	1.600	1.600	1.600								1.600										0.800
465	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600										0.800
466	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600										0.800
467	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600										0.800
468	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600										0.800
469	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960										0.800
470	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960										0.800
471	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960										0.800
472	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960										0.800
473	1.000	1.000	1.000			1.600					0.960										0.800
474	1.600	1.600	1.000			1.600					0.960										0.800
475	1.000	1.000	1.600			1.600					0.960										0.800
476	1.600	1.600	1.600			1.600					0.960										0.800
477	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600					0.960										0.800
478	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600					0.960										0.800
479	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600					0.960										0.800
480	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600					0.960										0.800
481	1.000	1.000	1.000									1.600									0.800
482	1.600	1.600	1.000									1.600									0.800
483	1.000	1.000	1.600									1.600									0.800
484	1.600	1.600	1.600									1.600									0.800
485	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600									0.800
486	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600									0.800

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
487	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600									0.800
488	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600									0.800
489	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960									0.800
490	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960									0.800
491	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960									0.800
492	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960									0.800
493	1.000	1.000	1.000			1.600						0.960									0.800
494	1.600	1.600	1.000			1.600						0.960									0.800
495	1.000	1.000	1.600			1.600						0.960									0.800
496	1.600	1.600	1.600			1.600						0.960									0.800
497	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600						0.960									0.800
498	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600						0.960									0.800
499	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600						0.960									0.800
500	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600						0.960									0.800
501	1.000	1.000	1.000										1.600								0.800
502	1.600	1.600	1.000										1.600								0.800
503	1.000	1.000	1.600										1.600								0.800
504	1.600	1.600	1.600										1.600								0.800
505	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600								0.800
506	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600								0.800
507	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600								0.800
508	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600								0.800
509	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960								0.800
510	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960								0.800
511	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960								0.800
512	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960								0.800
513	1.000	1.000	1.000			1.600							0.960								0.800
514	1.600	1.600	1.000			1.600							0.960								0.800
515	1.000	1.000	1.600			1.600							0.960								0.800
516	1.600	1.600	1.600			1.600							0.960								0.800
517	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600							0.960								0.800
518	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600							0.960								0.800
519	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600							0.960								0.800
520	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600							0.960								0.800
521	1.000	1.000	1.000											1.600							0.800
522	1.600	1.600	1.000											1.600							0.800
523	1.000	1.000	1.600											1.600							0.800
524	1.600	1.600	1.600											1.600							0.800
525	1.000	1.000	1.000	1.120										1.600							0.800
526	1.600	1.600	1.000	1.120										1.600							0.800
527	1.000	1.000	1.600	1.120										1.600							0.800
528	1.600	1.600	1.600	1.120										1.600							0.800
529	1.000	1.000	1.000	1.600										0.960							0.800
530	1.600	1.600	1.000	1.600										0.960							0.800
531	1.000	1.000	1.600	1.600										0.960							0.800
532	1.600	1.600	1.600	1.600										0.960							0.800
533	1.000	1.000	1.000			1.600								0.960							0.800
534	1.600	1.600	1.000			1.600								0.960							0.800
535	1.000	1.000	1.600			1.600								0.960							0.800
536	1.600	1.600	1.600			1.600								0.960							0.800
537	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600								0.960							0.800
538	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600								0.960							0.800
539	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600								0.960							0.800
540	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600								0.960							0.800
541	1.000	1.000	1.000												1.600						0.800
542	1.600	1.600	1.000												1.600						0.800
543	1.000	1.000	1.600												1.600						0.800
544	1.600	1.600	1.600												1.600						0.800
545	1.000	1.000	1.000	1.120											1.600						0.800
546	1.600	1.600	1.000	1.120											1.600						0.800
547	1.000	1.000	1.600	1.120											1.600						0.800
548	1.600	1.600	1.600	1.120											1.600						0.800
549	1.000	1.000	1.000	1.600											0.960						0.800
550	1.600	1.600	1.000	1.600											0.960						0.800
551	1.000	1.000	1.600	1.600											0.960						0.800
552	1.600	1.600	1.600	1.600											0.960						0.800
553	1.000	1.000	1.000			1.600									0.960						0.800
554	1.600	1.600	1.000			1.600									0.960						0.800
555	1.000	1.000	1.600			1.600									0.960						0.800
556	1.600	1.600	1.600			1.600									0.960						0.800
557	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600									0.960						0.800
558	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600									0.960						0.800
559	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600									0.960						0.800
560	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600									0.960						0.800
561	1.000	1.000	1.000													1.600					0.800
562	1.600	1.600	1.000													1.600					0.800
563	1.000	1.000	1.600													1.600					0.800
564	1.600	1.600	1.600													1.600					0.800
565	1.000	1.000	1.000	1.120												1.600					0.800

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
566	1.600	1.600	1.000	1.120												1.600					0.800
567	1.000	1.000	1.000	1.120												1.600					0.800
568	1.600	1.600	1.600	1.120												1.600					0.800
569	1.000	1.000	1.000	1.600												0.960					0.800
570	1.600	1.600	1.000	1.600												0.960					0.800
571	1.000	1.000	1.600	1.600												0.960					0.800
572	1.600	1.600	1.600	1.600												0.960					0.800
573	1.000	1.000	1.000			1.600										0.960					0.800
574	1.600	1.600	1.000			1.600										0.960					0.800
575	1.000	1.000	1.600			1.600										0.960					0.800
576	1.600	1.600	1.600			1.600										0.960					0.800
577	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600										0.960					0.800
578	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600										0.960					0.800
579	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600										0.960					0.800
580	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600										0.960					0.800
581	1.000	1.000	1.000														1.600				0.800
582	1.600	1.600	1.000														1.600				0.800
583	1.000	1.000	1.600														1.600				0.800
584	1.600	1.600	1.600														1.600				0.800
585	1.000	1.000	1.000	1.120													1.600				0.800
586	1.600	1.600	1.000	1.120													1.600				0.800
587	1.000	1.000	1.600	1.120													1.600				0.800
588	1.600	1.600	1.600	1.120													1.600				0.800
589	1.000	1.000	1.000	1.600													0.960				0.800
590	1.600	1.600	1.000	1.600													0.960				0.800
591	1.000	1.000	1.600	1.600													0.960				0.800
592	1.600	1.600	1.600	1.600													0.960				0.800
593	1.000	1.000	1.000			1.600											0.960				0.800
594	1.600	1.600	1.000			1.600											0.960				0.800
595	1.000	1.000	1.600			1.600											0.960				0.800
596	1.600	1.600	1.600			1.600											0.960				0.800
597	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600											0.960				0.800
598	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600											0.960				0.800
599	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600											0.960				0.800
600	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600											0.960				0.800
601	1.000	1.000	1.000															1.600			0.800
602	1.600	1.600	1.000															1.600			0.800
603	1.000	1.000	1.600															1.600			0.800
604	1.600	1.600	1.600															1.600			0.800
605	1.000	1.000	1.000	1.120														1.600			0.800
606	1.600	1.600	1.000	1.120														1.600			0.800
607	1.000	1.000	1.600	1.120														1.600			0.800
608	1.600	1.600	1.600	1.120														1.600			0.800
609	1.000	1.000	1.000	1.600														0.960			0.800
610	1.600	1.600	1.000	1.600														0.960			0.800
611	1.000	1.000	1.600	1.600														0.960			0.800
612	1.600	1.600	1.600	1.600														0.960			0.800
613	1.000	1.000	1.000			1.600												0.960			0.800
614	1.600	1.600	1.000			1.600												0.960			0.800
615	1.000	1.000	1.600			1.600												0.960			0.800
616	1.600	1.600	1.600			1.600												0.960			0.800
617	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600												0.960			0.800
618	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600												0.960			0.800
619	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600												0.960			0.800
620	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600												0.960			0.800
621	1.000	1.000	1.000																1.600		0.800
622	1.600	1.600	1.000																1.600		0.800
623	1.000	1.000	1.600																1.600		0.800
624	1.600	1.600	1.600																1.600		0.800
625	1.000	1.000	1.000	1.120															1.600		0.800
626	1.600	1.600	1.000	1.120															1.600		0.800
627	1.000	1.000	1.600	1.120															1.600		0.800
628	1.600	1.600	1.600	1.120															1.600		0.800
629	1.000	1.000	1.000	1.600															0.960		0.800
630	1.600	1.600	1.000	1.600															0.960		0.800
631	1.000	1.000	1.600	1.600															0.960		0.800
632	1.600	1.600	1.600	1.600															0.960		0.800
633	1.000	1.000	1.000			1.600													0.960		0.800
634	1.600	1.600	1.000			1.600													0.960		0.800
635	1.000	1.000	1.600			1.600													0.960		0.800
636	1.600	1.600	1.600			1.600													0.960		0.800
637	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600													0.960		0.800
638	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600													0.960		0.800
639	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600													0.960		0.800
640	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600													0.960		0.800
641	1.000	1.000	1.000																	1.600	0.800
642	1.600	1.600	1.000																	1.600	0.800
643	1.000	1.000	1.600																	1.600	0.800
644	1.600	1.600	1.600																	1.600	0.800

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
645	1.000	1.000	1.000	1.120																1.600	0.800
646	1.600	1.600	1.000	1.120																1.600	0.800
647	1.000	1.000	1.600	1.120																1.600	0.800
648	1.600	1.600	1.600	1.120																1.600	0.800
649	1.000	1.000	1.000	1.600																0.960	0.800
650	1.600	1.600	1.000	1.600																0.960	0.800
651	1.000	1.000	1.600	1.600																0.960	0.800
652	1.600	1.600	1.600	1.600																0.960	0.800
653	1.000	1.000	1.000			1.600														0.960	0.800
654	1.600	1.600	1.000			1.600														0.960	0.800
655	1.000	1.000	1.600			1.600														0.960	0.800
656	1.600	1.600	1.600			1.600														0.960	0.800
657	1.000	1.000	1.000	1.120		1.600														0.960	0.800
658	1.600	1.600	1.000	1.120		1.600														0.960	0.800
659	1.000	1.000	1.600	1.120		1.600														0.960	0.800
660	1.600	1.600	1.600	1.120		1.600														0.960	0.800
661	1.000	1.000	1.000		1.600																
662	1.600	1.600	1.000		1.600																
663	1.000	1.000	1.600		1.600																
664	1.600	1.600	1.600		1.600																
665	1.000	1.000	1.000				1.600														
666	1.600	1.600	1.000				1.600														
667	1.000	1.000	1.600				1.600														
668	1.600	1.600	1.600				1.600														
669	1.000	1.000	1.000		1.600		1.600														
670	1.600	1.600	1.000		1.600		1.600														
671	1.000	1.000	1.600		1.600		1.600														
672	1.600	1.600	1.600		1.600		1.600														

## ■ Tensiones sobre el terreno

## ■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
1	1.000	1.000	1.000																		
2	1.000	1.000	1.000	1.000																	
3	1.000	1.000	1.000			1.000															
4	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000															
5	1.000	1.000	1.000					1.000													
6	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000													
7	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000													
8	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000													
9	1.000	1.000	1.000						1.000												
10	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000												
11	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000												
12	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000												
13	1.000	1.000	1.000							1.000											
14	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000											
15	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000											
16	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000											
17	1.000	1.000	1.000								1.000										
18	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000										
19	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000											
20	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000											
21	1.000	1.000	1.000									1.000									
22	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000									
23	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000									
24	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000									
25	1.000	1.000	1.000										1.000								
26	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000								
27	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000								
28	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000								
29	1.000	1.000	1.000											1.000							
30	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000							
31	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000							
32	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000							
33	1.000	1.000	1.000												1.000						
34	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000						
35	1.000	1.000	1.000			1.000									1.000						
36	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000						
37	1.000	1.000	1.000													1.000					
38	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000					
39	1.000	1.000	1.000			1.000										1.000					
40	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000					
41	1.000	1.000	1.000														1.000				
42	1.000	1.000	1.000	1.000													1.000				



Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
43	1.000	1.000	1.000			1.000											1.000				
44	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000											1.000				
45	1.000	1.000	1.000															1.000			
46	1.000	1.000	1.000	1.000														1.000			
47	1.000	1.000	1.000			1.000												1.000			
48	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000												1.000			
49	1.000	1.000	1.000																1.000		
50	1.000	1.000	1.000	1.000															1.000		
51	1.000	1.000	1.000			1.000													1.000		
52	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000													1.000		
53	1.000	1.000	1.000																	1.000	
54	1.000	1.000	1.000	1.000																1.000	
55	1.000	1.000	1.000			1.000														1.000	
56	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000														1.000	
57	1.000	1.000	1.000																		1.000
58	1.000	1.000	1.000	1.000																	1.000
59	1.000	1.000	1.000			1.000															1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000															1.000
61	1.000	1.000	1.000					1.000													1.000
62	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000													1.000
63	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000													1.000
64	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000													1.000
65	1.000	1.000	1.000						1.000												1.000
66	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000												1.000
67	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000												1.000
68	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000												1.000
69	1.000	1.000	1.000							1.000											1.000
70	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000											1.000
71	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000											1.000
72	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000											1.000
73	1.000	1.000	1.000								1.000										1.000
74	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000										1.000
75	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000										1.000
76	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000										1.000
77	1.000	1.000	1.000									1.000									1.000
78	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000									1.000
79	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000									1.000
80	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000									1.000
81	1.000	1.000	1.000									1.000									1.000
82	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000									1.000
83	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000									1.000
84	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000									1.000
85	1.000	1.000	1.000										1.000								1.000
86	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000								1.000
87	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000								1.000
88	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000								1.000
89	1.000	1.000	1.000											1.000							1.000
90	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000							1.000
91	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000							1.000
92	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000							1.000
93	1.000	1.000	1.000													1.000					1.000
94	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000					1.000
95	1.000	1.000	1.000			1.000										1.000					1.000
96	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000					1.000
97	1.000	1.000	1.000														1.000				1.000
98	1.000	1.000	1.000	1.000													1.000				1.000
99	1.000	1.000	1.000			1.000											1.000				1.000
100	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000											1.000				1.000
101	1.000	1.000	1.000															1.000			1.000
102	1.000	1.000	1.000	1.000														1.000			1.000
103	1.000	1.000	1.000			1.000												1.000			1.000
104	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000												1.000			1.000
105	1.000	1.000	1.000																1.000		1.000
106	1.000	1.000	1.000	1.000															1.000		1.000
107	1.000	1.000	1.000			1.000													1.000		1.000
108	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000													1.000		1.000
109	1.000	1.000	1.000																	1.000	1.000
110	1.000	1.000	1.000	1.000																1.000	1.000
111	1.000	1.000	1.000			1.000														1.000	1.000
112	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000														1.000	1.000
113	1.000	1.000	1.000		1.000																
114	1.000	1.000	1.000				1.000														
115	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000														
116	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000													
117	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000													
118	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	1.000													
119	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000												
120	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000												
121	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000												

Comb.	PP	CM	CM 1	Qa (C)	Qa (G1)	Qa (G2)	Q 1 (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	N 1
122	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000											
123	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000											
124	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000											
125	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000										
126	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000										
127	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000											
128	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000									
129	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000										
130	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000									
131	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000								
132	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000									
133	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000									
134	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000							
135	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000							
136	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000							
137	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000						
138	1.000	1.000	1.000				1.000								1.000						
139	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000							
140	1.000	1.000	1.000		1.000											1.000					
141	1.000	1.000	1.000				1.000									1.000					
142	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000									1.000					
143	1.000	1.000	1.000		1.000												1.000				
144	1.000	1.000	1.000				1.000										1.000				
145	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000										1.000				
146	1.000	1.000	1.000		1.000													1.000			
147	1.000	1.000	1.000				1.000											1.000			
148	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000											1.000			
149	1.000	1.000	1.000		1.000														1.000		
150	1.000	1.000	1.000				1.000												1.000		
151	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000												1.000		
152	1.000	1.000	1.000		1.000															1.000	
153	1.000	1.000	1.000				1.000													1.000	
154	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000													1.000	
155	1.000	1.000	1.000		1.000																1.000
156	1.000	1.000	1.000				1.000														1.000
157	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000														1.000
158	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000													1.000
159	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000													1.000
160	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000	1.000													1.000
161	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000												1.000
162	1.000	1.000	1.000				1.000		1.000												1.000
163	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000		1.000												1.000
164	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000											1.000
165	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000											1.000
166	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000			1.000											1.000
167	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000										1.000
168	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000										1.000
169	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000										1.000
170	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000									1.000
171	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000									1.000
172	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000									1.000
173	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000								1.000
174	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000								1.000
175	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000								1.000
176	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000							1.000
177	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000							1.000
178	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000							1.000
179	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000						1.000
180	1.000	1.000	1.000				1.000								1.000						1.000
181	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000						1.000
182	1.000	1.000	1.000		1.000											1.000					1.000
183	1.000	1.000	1.000				1.000									1.000					1.000
184	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000									1.000					1.000
185	1.000	1.000	1.000		1.000												1.000				1.000
186	1.000	1.000	1.000				1.000										1.000				1.000
187	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000										1.000				1.000
188	1.000	1.000	1.000		1.000													1.000			1.000
189	1.000	1.000	1.000				1.000											1.000			1.000
190	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000											1.000			1.000
191	1.000	1.000	1.000		1.000														1.000		1.000
192	1.000	1.000	1.000				1.000													1.000	1.000
193	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000												1.000		1.000
194	1.000	1.000	1.000		1.000															1.000	1.000
195	1.000	1.000	1.000				1.000													1.000	1.000
196	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000													1.000	1.000

## 5 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
9	TORREONES	9	TORREONES	3.20	15.12
8	FORJ. TECHO SEGUNDA	8	FORJ. TECHO SEGUNDA	1.93	11.92
7	3º Descansillo ESC. DCHA	7	3º Descansillo ESC. DCHA	1.93	9.99
6	FORJ. TECHO PRIMERA	6	FORJ. TECHO PRIMERA	1.93	8.06
5	2º Descansillo ESC. DCHA	5	2º Descansillo ESC. DCHA	1.53	6.13
4	Cubiertas metalicas	4	Cubiertas metalicas	0.40	4.60
3	FORJ. TECHO BAJA	3	FORJ. TECHO BAJA	1.90	4.20
2	1º Descansillo ESC. DCHA	2	1º Descansillo ESC. DCHA	2.30	2.30
1	FORJ. SANITARIO	1	FORJ. SANITARIO	0.60	0.00
0	Cimentación				-0.60

## 6 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES

### - Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

#### Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( 0.35, 0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P2	( 7.15, 0.15)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P3	( 11.00, 0.15)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P4	( 14.85, 0.15)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P5	( 18.85, 0.15)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P6	( 0.35, 5.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P7	( 7.00, 6.08)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P8	( 18.85, 6.08)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P9	( 0.35, 9.75)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P10	( 7.15, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P11	( 11.00, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P12	( 14.85, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P13	( 18.85, 12.00)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P14	( 0.35, 14.90)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P15	( 5.05, 14.90)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P16	( 9.60, 14.90)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P17	( 14.15, 14.90)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P18	( 18.85, 14.90)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P19	( 48.22, 20.50)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.75
P20	( 56.57, 20.50)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.75
P21	( 58.47, 20.50)	0-9	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	1.05

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P22	( 66.42, 20.50)	0-9	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P23	( 0.35, 26.05)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P24	( 5.05, 26.05)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P25	( 9.60, 26.05)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P26	( 14.15, 26.05)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P27	( 18.85, 26.05)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P28	( 58.47, 24.70)	0-9	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.05
P29	( 66.42, 24.70)	0-9	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.35
P30	( 48.22, 28.93)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.75
P31	( 56.57, 28.93)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.80
P32	( 0.35, 30.75)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P33	( 18.85, 30.75)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P34	( 0.35, 35.30)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P35	( 18.85, 35.30)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P36	( 48.22, 35.85)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.75
P37	( 56.57, 35.85)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.70
P38	( 0.35, 39.70)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P39	( 5.05, 39.70)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P40	( 9.60, 39.70)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P41	( 14.15, 39.70)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.30
P42	( 18.85, 39.70)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P43	( 19.27, 41.30)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.60
P44	( 23.67, 41.30)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P45	( 32.04, 41.30)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.85
P46	( 40.14, 41.30)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P47	( 48.17, 41.30)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.75
P48	( 56.57, 41.30)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.75
P49	( 0.35, 44.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P50	( 7.40, 44.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P51	( 15.75, 44.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P52	( 18.55, 44.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P53	( 0.35, 49.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P54	( 7.40, 49.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50
P55	( 15.75, 49.95)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P56	( 18.55, 49.95)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P57	( 19.27, 49.10)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P58	( 23.67, 49.10)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.85
P59	( 32.04, 49.10)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.90
P60	( 40.14, 49.10)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.85
P61	( 48.27, 49.10)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.85
P62	( 56.57, 48.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	1.00
P63	( 0.35, 56.05)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P64	( 7.40, 56.05)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.50
P65	( 15.75, 56.05)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P66	( 18.55, 56.05)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P67	( 19.52, 56.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P68	( 26.37, 56.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P69	( 33.29, 56.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.75

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P70	( 40.17, 56.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.75
P71	( 45.37, 56.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.50
P72	( 50.57, 56.05)	0-8	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.50
P73	( 56.57, 56.05)	0-9	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.75
PA1	( 52.61, 51.85)	8-9	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
PA2	( 56.57, 51.85)	8-9	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	
PA3	( 52.61, 56.05)	8-9	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	

## 7 DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P43, P20, P67, P68, P69, P70, P71, P57, P72						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
8	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
7	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P44, P46, P37, P58, P62						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
8	30x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
7	30x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	35x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	35x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P45						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
8	30x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
7	30x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P45						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P47, P48, P36						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
8	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
7	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P30, P31, P59, P60, P61						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
8	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
7	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P19						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
8	35x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
7	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

<b>P73</b>						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
9	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
8	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
7	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	35x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

<b>PA3, PA1, PA2</b>						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
9	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

<b>P22, P29, P21, P28</b>						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
9	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
8	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
7	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
6	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
5	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

<b>P63, P64, P65, P66, P53, P54, P55, P56, P49, P50, P51, P52, P1, P6, P9</b>						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

<b>P38, P39, P40, P41, P42, P2, P3, P4, P5, P7, P8, P14, P15, P16, P17, P18, P10, P11, P12, P13, P23, P24, P25, P26, P27, P32, P33, P34, P35</b>						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento	Coeficiente de pandeo	Coeficiente de rigidez axil		

		Cabeza	Pie	X	Y	
4	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

## 8 LISTADO DE PAÑOS

### Reticulares considerados

Nombre	Descripción
RETICULAR IN SITU	BLOQUE PERDIDO DE CANTO 30+5 Casetón perdido hormigón Nº de piezas: 3 entre nervios Peso propio: 5.33 kN/m² Canto: 35 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 84 cm Anchura del nervio: 16 cm

## 9 ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.294 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.441 MPa

## 10 MATERIALES UTILIZADOS

### -Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Árido		$E_c$ (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Elementos de cimentación	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Forjados	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264
Pilares y pantallas	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577
Muros	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264



## -Aceros por elemento y posición

### -Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{vk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.15

### -Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

### -Muros de fábrica

Módulo de cortadura (G): 400 MPa

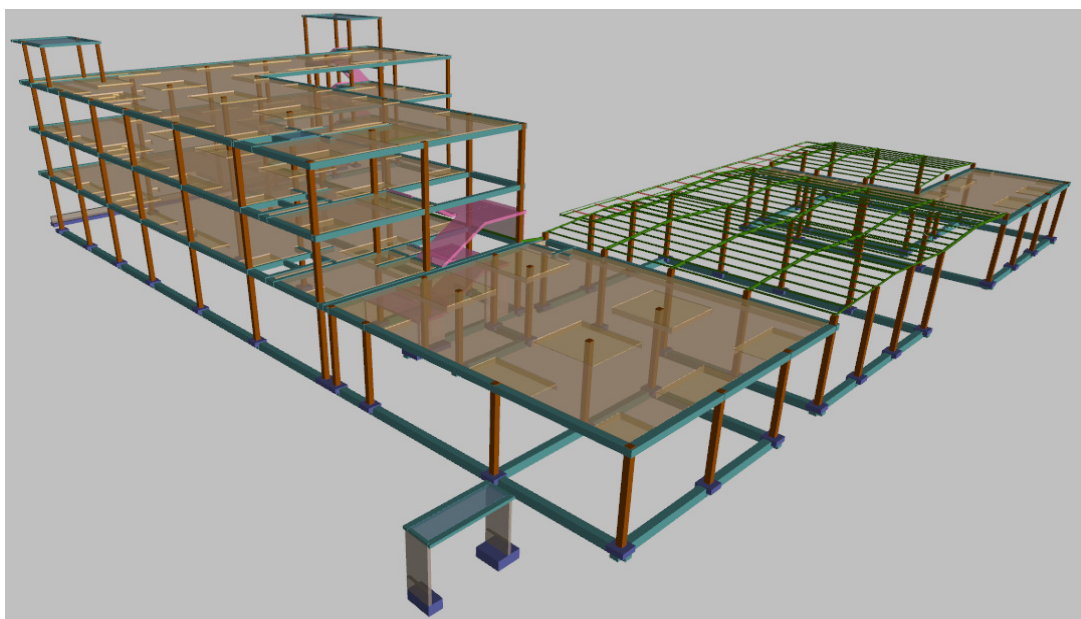
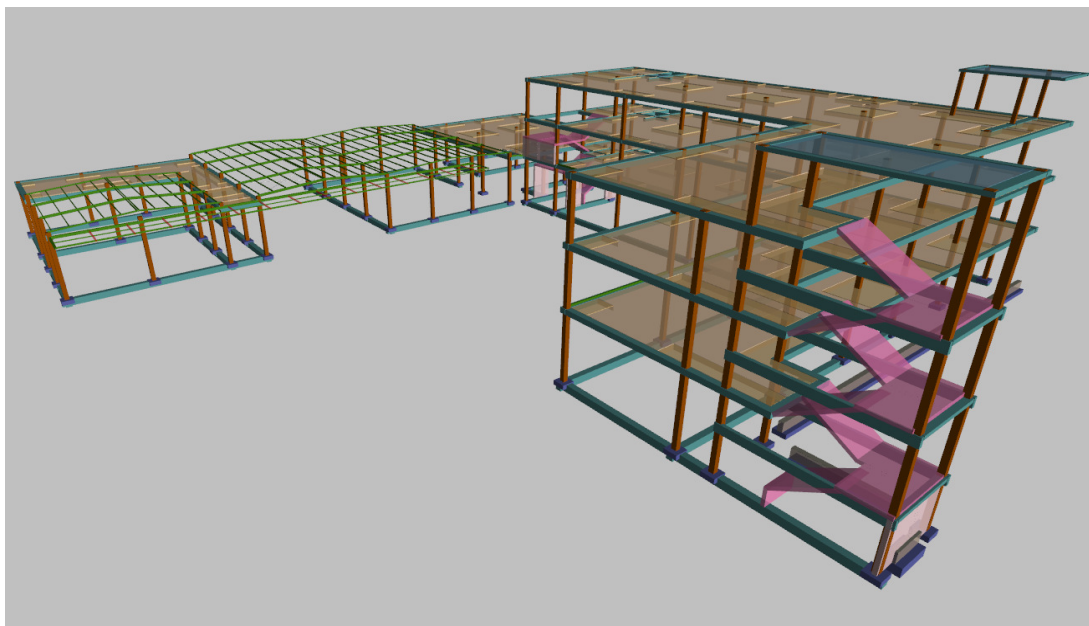
Módulo de elasticidad (E): 1000 MPa

Peso específico: 15.0 kN/m<sup>3</sup>

Tensión de cálculo en compresión: 2.00 MPa

Tensión de cálculo en tracción: 0.20 MPa

## 11 MODELO 3D



Zaragoza, Agosto de 2019

Los arquitectos THEMOLINO PROYECTOS SLP

ANDRÉS NAVARRO BORQUE



SERGI PARÍS DEL PIÑO

AGOSTO 2019

**DOCUMENTO 06**

**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA**



**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**NUEVO COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA (6+12) RICARDO MUR**

**BARRIO DE CASETAS (ZARAGOZA)**













# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR .....</b>	<b>2</b>
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2
2.1.1	SUBBASE.....	2
2.1.2	RELLENOS .....	2
2.1.3	FONDOS DE EXCAVACIÓN .....	2
2.2	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.....	3
2.2.1	HORMIGÓN .....	3
2.2.2	ACERO CORRUGADO .....	3
2.2.3	ACERO ESTRUCTURAL .....	3
2.2.4	UNIONES SOLDADAS ESTRUCTURA PRINCIPAL.....	3
2.2.5	UNIONES ATORNILLADAS ESTRUCTURA PRINCIPAL .....	3
2.2.6	PROTECCIONES .....	3
2.3	ALBAÑILERÍA .....	4
2.3.1	ENSAYOS MORTERO DE CEMENTO .....	4
2.3.2	FÁBRICA DE LADRILLO TIPO GERO/TERMOARCILLA .....	4
2.3.3	TABIQUES Y TRASDOSADOS .....	4
2.3.4	AISLANTE TABIQUES Y TRASDOSADOS.....	4
2.3.5	FALSOS TECHOS .....	5
2.3.6	PINTURAS .....	5
2.3.7	PRUEBA DE CARGA REFUERZOS.....	5
2.4	CUBIERTAS .....	5
2.4.1	CUBIERTAS PLANAS INVERTIDAS .....	5
2.4.2	CUBIERTAS LIGERAS DE PANEL SANDWICH .....	5
2.5	FACHADAS.....	6
2.5.1	REVESTIMIENTO CONTINUO SOBRE FÁBRICA.....	6
2.5.2	PANEL COMPOSITE .....	6
2.6	SOLADOS Y REVESTIMIENTOS .....	6
2.6.1	BALDOSA CERÁMICA ZONAS SECAS .....	6
2.6.2	BALDOSA CERÁMICA ZONAS HÚMEDAS .....	6
2.6.3	ALICATADO.....	7
2.6.4	SOLERAS FLOTANTES .....	7
2.6.5	DESIZAMIENTO .....	7
2.7	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y PROTECCIÓN SOLAR .....	7
2.7.1	ENSAYOS .....	7
2.7.2	CLASIFICACIÓN .....	8
2.8	URBANIZACIÓN .....	8
2.8.1	HORMIGÓN .....	8
2.8.2	TIERRAS .....	8
2.8.3	SOLERAS .....	8
2.8.4	BORDILLOS .....	8

2.9	ACÚSTICA .....	9
2.9.1	INSTALACIONES.....	9
2.9.2	RECINTOS .....	9
2.10	EVALUACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE.....	9
2.10.1	ENVOLVENTE.....	9
2.11	ASCENSOR.....	9
2.11.1	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	9
2.12	SANEAMIENTO .....	9
2.12.1	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD .....	9
2.12.2	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	10
2.13	FONTANERÍA .....	10
2.13.1	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD .....	10
2.13.2	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	10
2.14	INSTALACIONES EN B.T. Y AFINES .....	10
2.14.1	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN PDI.....	10
2.14.2	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	10
2.14.3	CONTROL DE EJECUCIÓN .....	11
2.15	CLIMATIZACIÓN .....	12
2.15.1	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN .....	12
2.15.2	CONTROL DE LA EJECUCIÓN .....	13
2.16	GAS.....	14
2.16.1	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN DE GAS .....	14
2.16.2	CONTROL DE LA EJECUCIÓN .....	14
2.17	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	14
2.17.1	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN PCI .....	14
2.17.2	CONTROL DE LA EJECUCIÓN.....	15

## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del Plan es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Plan.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente registrado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del “Plan de Control de Calidad” a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

Además de los ensayos establecidos en el presente Plan se deberán prever todos aquellos que el Código Técnico de la Edificación establezca en sus DBs de aplicación.

El Certificado Final de Obra será el documento oficial garante de que la obra cumple con las especificaciones de calidad del Proyecto de Ejecución.

.

## 2 ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

### 2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 2.1.1 SUBBASE

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Análisis granulométrico UNE EN 933-1	2
Límites de Atterberg UNE 103103 y 103104	2
Partículas trituradas UNE EN 933-5	2
Índice de Lajas UNE EN 933-5	2
Equivalente de arena UNE EN 933-8	2
Desgaste de los Ángeles UNE EN 1097-2	2
Limpieza superficial UNE 146130	2
Proctor Modificado UNE 103501	5
Densidad "in situ" por método nuclear	15

#### 2.1.2 RELLENOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Análisis granulométrico UNE EN 933-1	2
Límites de Atterberg UNE 103103 y 103104	2
Partículas trituradas UNE EN 933-5	2
Índice de Lajas UNE EN 933-5	2
Equivalente de arena UNE EN 933-8	2
Desgaste de los Ángeles UNE EN 1097-2	2
Limpieza superficial UNE 146130	2
Proctor Modificado UNE 103501	5
Densidad "in situ" por método nuclear	50

#### 2.1.3 FONDOS DE EXCAVACIÓN

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Presencia de un geólogo que supervise el 100% de los fondos de excavación y emita informe sobre la adecuación de los terrenos del sustrato a lo establecido en Estudio Geotécnico para apoyos de elementos de cimentación y para zonas de urbanización, garantizando la correcta retirada de rellenos inapropiados, según Estudio Geotécnico.	1
Penetrómetro y cata sobre el terreno mediante retroexcavadora	1

## 2.2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

### 2.2.1 HORMIGÓN

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Toma de muestras de hormigón fresco UNE EN 12350-1, incluso medida de asiento en cono de Abrams UNE EN 12350-2, fabricación y curado de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm., y refrentado y rotura de al menos 4 probetas UNE EN 12390-2 y 3	120

### 2.2.2 ACERO CORRUGADO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Resistencia a tracción UNE EN 10002-1	15
Doblado - desdoblado UNE 36068-099	15
Características geométricas y sección equivalente UNE 36068-099	15
Ensayo completo de mallas electrosoldadas art. 88 EHE-08	1

### 2.2.3 ACERO ESTRUCTURAL

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayo a tracción, incluso mecanizado de muestra UNE 36.041	3
Doblado simple	3
Ensayo de flexión por choque Charpy UNE 7475	3

### 2.2.4 UNIONES SOLDADAS ESTRUCTURA PRINCIPAL

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Homologación de procedimientos de soldadura y soldadores en taller y obra	1
Revisión de certificados de calidad de materiales	1
Inspección visual del 100% de las uniones soldadas	1
Uniones en ángulo: Inspección por partículas magnéticas negras o líquidos penetrantes, analizando el 75% de las uniones	1
Uniones con penetración total: Inspección por radiografía o ultrasonido.	1

### 2.2.5 UNIONES ATORNILLADAS ESTRUCTURA PRINCIPAL

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Inspección visual de los tornillos y control del par de apriete con llave dinamométrica del 100% de los tornillos	1

### 2.2.6 PROTECCIONES

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Control dimensional y químico de la protección anticorrosiva de la estructura UNE EN ISO	2

2008

Control de protección pasiva contra incendios: espesor y análisis del material. El control deberá llevarse a cabo 3h antes de ser tapado. Se emitirán los certificados correspondientes a la aplicación del producto por aplicador homologado, masividad del perfil y producto. 1

## 2.3 ALBAÑILERÍA

### 2.3.1 ENSAYOS MORTERO DE CEMENTO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas de 4x4x16 a 7 y 28 días UNE EN 1015-11	1
Escurecimiento en mesa de sacudidas UNE EN 1015-3	1
Trabajabilidad mortero diseñado fresco. UNE EN 1015-9	1
Determinación de la adherencia a la base "in situ" UNE EN 1015-12	1
Resistencia al desgaste	1
Determinación del contenido mínimo de cementos. Método de coronas	1

### 2.3.2 FÁBRICA DE LADRILLO TIPO GERO/TERMOARCILLA

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Determinación tolerancias dimensionales UNE EN 41167 y 772-16	1
Determinación configuración UNE EN 772-20, 772-2 y 772-16	1
Determinación densidad aparente absoluta y aparente seca UNE EN 772-13	1
Determinación resistencia a compresión UNE EN 772-1	1

### 2.3.3 TABIQUES Y TRASDOSADOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Determinación de aspecto y dimensiones nominales UNE EN 12859	1
Determinación de uniformidad de la masa UNE EN 12859	1
Determinación de resistencia a flexión UNE EN 520	1
Determinación de resistencia al impacto UNE EN 12859	1
Ensayo de resistencia de cabeceros	1

### 2.3.4 AISLANTE TABIQUES Y TRASDOSADOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Densidad aparente UNE EN ISO 845	1
Medición del espesor UNE 92120-2	1

### 2.3.5 FALSOS TECHOS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Determinación de resistencia al impacto UNE EN 520 1

### 2.3.6 PINTURAS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Peso específico y poder cubriente, viscosidad, dureza película, resistencia al calor, tiempos de secado, absorción de agua, flexibilidad 1

Espesor. 10 determinaciones 1

Ensayo de resistencia al impacto 1

Ensayo de resistencia a la abrasión 1

Ensayo de resistencia a manchas 1

### 2.3.7 PRUEBA DE CARGA REFUERZOS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Prueba de carga con peso real sobre refuerzos de albañilería: pizarras, radiadores, sanitarios, accesorios discapacitados, etc. Realizada in situ sobre el primer tabique en el que se instalen. 1

## 2.4 CUBIERTAS

### 2.4.1 CUBIERTAS PLANAS INVERTIDAS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Ensayo de estanqueidad del 100% de las cubiertas planas, por método de inundación durante 24 horas comprobando estanqueidad y desagües de bajantes en evacuación 1

Pruebas de estanqueidad del 100% de los canalones y sumideros 1

Pruebas de estanqueidad del 100% de los puntos singulares, rejillas, remates, chimeneas, pasos de conductos, codos de bajantes y monolitos 1

### 2.4.2 CUBIERTAS LIGERAS DE PANEL SANDWICH

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Pruebas de estanqueidad del 100% de cubiertas inclinadas mediante riego intenso 1

Pruebas de estanqueidad del 100% de los canalones y sumideros 1

Pruebas de estanqueidad del 100% de los puntos singulares, rejillas, remates, chimeneas, pasos de conductos, codos de bajantes y monolitos 1

Ensayo de tracción de anclajes de cubiertas metálicas. Determinación de fuerza de arrancamiento de fijaciones 10

## 2.5 FACHADAS

### 2.5.1 REVESTIMIENTO CONTINUO SOBRE FÁBRICA

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayos de estanqueidad de las fachadas, una vez se encuentre totalmente terminada, realizados en los puntos más sensibles (juntas, huecos, recercados, albardillas, jambas, dinteles, etc.)	10
Ensayos de elasticidad, agarre e higroscopicidad	1

### 2.5.2 PANEL COMPOSITE

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayo de tracción de anclajes paneles de fachada y falso techo.	5
Ensayo de tracción de anclajes de aislamiento de fachada.	5

### 2.5.3 PINTURAS EXTERIORES

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Peso específico y poder cubriente, viscosidad, dureza película, resistencia al calor, tiempos de secado, absorción de agua, flexibilidad	1
Espesor. 10 determinaciones	1
Ensayo de resistencia al impacto	1
Ensayo de resistencia a la abrasión	1
Ensayo de resistencia a manchas	1

## 2.6 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS

### 2.6.1 BALDOSA CERÁMICA ZONAS SECAS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayo de absorción de agua UNE EN ISO 10545-3	1
Ensayo de resistencia a flexión UNE EN ISO 10545-4	1
Ensayo de resistencia al cuarteo UNE EN ISO 10545-11	1
Ensayo características químicas UNE EN ISO 10545-8	1
Ensayo de resistencia al impacto UNE EN ISO 10545-5	1
Ensayo de resistencia a la abrasión UNE EN ISO 10545-6	1
Ensayo de resistencia a manchas UNE EN ISO 10545-14	1
Ensayo de adherencia	1

### 2.6.2 BALDOSA CERÁMICA ZONAS HÚMEDAS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
-----------------------------	--------------------



Ensayo de absorción de agua UNE EN ISO 10545-3	1
Ensayo de resistencia a flexión UNE EN ISO 10545-4	1
Ensayo de resistencia al cuarteo UNE EN ISO 10545-11	1
Ensayo características químicas UNE EN ISO 10545-8	1
Ensayo de resistencia al impacto UNE EN ISO 10545-5	1
Ensayo de resistencia a la abrasión UNE EN ISO 10545-6	1
Ensayo de resistencia a manchas UNE EN ISO 10545-14	1
Ensayo de adherencia	1

### 2.6.3 ALICATADO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayo de adherencia	1

### 2.6.4 SOLERAS FLOTANTES

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayo de resistencia mecánica UNE EN 1015-11	3
Ensayo de disgregación mortero de solera endurecido. Determinación de la consistencia según UNE EN 1015-3	3

### 2.6.5 PAVIMENTO DE PVC

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Determinación de adherencia por tracción del revestimiento	2
Comprobación química del adhesivo mediante certificado del fabricante y ensayo químico	2

### 2.6.6 DESLIZAMIENTO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Resistencia al deslizamiento de solados de escaleras UNE ENV 12633. Realizada "in situ"	4
Resistencia al deslizamiento de pavimento zonas secas UNE ENV 12633. Realizada "in situ"	1
Resistencia al deslizamiento de pavimento zonas húmedas UNE ENV 12633. Realizada "in situ"	1

## 2.7 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y PROTECCIÓN SOLAR

### 2.7.1 ENSAYOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Resistencia mecánica al viento (presión y succión), según CTE-DB-SE-AE 3.3	1
Ensayo de capacidad mecánica de los herrajes en función de las dimensiones y pesos de las	1

carpinterías exteriores, puertas y manivelas

Ensayo de accionamiento de los elementos de protección solar	1
Ensayo de accionamiento la carpintería	1
Ensayo de accionamiento la cerrajería	1
Ensayo de impacto de vidrios	1
Prueba de fuerza de maniobra de puertas	1

## 2.7.2 CLASIFICACIÓN

### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

### UNIDADES ESTIMADAS

Ensayo para clasificación de carpintería exterior comprendiendo: permeabilidad al aire UNE EN 1026, estanqueidad al agua UNE EN 1027, y resistencia al viento UNE EN 12211	3
--	---

## 2.8 URBANIZACIÓN

### 2.8.1 HORMIGÓN

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Toma de muestras de hormigón fresco UNE EN 12350-1, incluso medida de asiento en cono de Abrams UNE EN 12350-2, fabricación y curado de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm., y refrentado y rotura de al menos 4 probetas UNE EN 12390-2 y 3	20
---	----

### 2.8.2 TIERRAS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Proctor Modificado UNE 103501	15
Ensayo de densidad "in situ" por método nuclear	15

### 2.8.3 SOLERAS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Ensayo de resistencia al deslizamiento soleras exteriores UNE EN 13748-2	2
Ensayo al desgaste soleras exteriores UNE EN 137482	3

### 2.8.4 BORDILLOS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Ensayo de resistencia a compresión de bordillos UNE EN 1240	1
---	---

## 2.9 ACÚSTICA

### 2.9.1 INSTALACIONES

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayos para la medición de nivel de inmisión de ruido de las instalaciones de cubierta en el ambiente exterior trabajando a máximo régimen	1
Ensayos para la medición de nivel de inmisión de ruido de las instalaciones de cubierta en el ambiente interior trabajando a máximo régimen	1
Ensayos para la medición de nivel de inmisión de vibraciones de las instalaciones de cubierta y bombas	1
Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo entre ascensor y estancia de uso	1
Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo entre pasillos y estancia de uso	1

### 2.9.2 RECINTOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos: separación entre aulas	1
Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido aéreo frente al exterior: fachadas	1
Ensayos para la medición del aislamiento acústico a ruido de impacto: elemento horizontal	1
Ensayos para la medición del tiempo de reverberación: aula, biblioteca, usos múltiples	1

## 2.10 EVALUACIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE

### 2.10.1 ENVOLVENTE

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Prueba de calidad de aislamiento global del edificio mediante inspección con cámara termográfica infrarroja UNE 131187	1

## 2.11 ASCENSOR

### 2.11.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Prueba de servicio	1

## 2.12 SANEAMIENTO

### 2.12.1 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
-----------------------------	--------------------

Prueba de estanqueidad, control de pendientes del 100% del saneamiento colgado	1
Prueba de estanqueidad, control de pendientes y profundidades del 100% del saneamiento enterrado a realizar por tramos según se va ejecutando y antes de ser cubierto	1

## 2.12.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Prueba del 100% desagüe de aparatos sanitarios y botes sifónicos	1
Prueba de circulación del 100% red de bajantes pluviales y fecal	1
Prueba de circulación en el 100% de la red de colectores	1
Prueba de estanqueidad parcial de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales según el apartado 5.6.1. del CTE DB-HS5.	1
Inspección de colector con camara de video i. gravab. soport inf	1

## 2.13 FONTANERÍA

### 2.13.1 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Prueba de estanqueidad del 100% de la instalación	1

### 2.13.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Prueba de funcionamiento de grifería y llaves de corte (s/100%)	1
Comprobación de estanqueidad juntas	1
Medic. de temp. y caudal de salida agua en apar. sanit. (s/100%)	1
Tiempo de retardo de salida de agua a temp. de prepar. (s/100%)	1
Prueba de funcionamiento de grupo de presión	1

## 2.14 INSTALACIONES EN B.T. Y AFINES

### 2.14.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN PDI

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
Prueba de funcionamiento del 100% de la instalación con pantalla táctil digital y ordenador, verificando el correcto funcionamiento de todos los elementos que componen la instalación	1

### 2.14.2 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Sobre las pruebas de funcionamiento que se describen en este apartado se verificará el 100% de las unidades instaladas en obra, especificando, estancias, circuitos, cuadros,... incluyendo informe y resultado de los ensayos.

## ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

## UNIDADES ESTIMADAS

Comprobación de la continuidad del circuito de protección	1
Comprobación de la puesta a tierra	1
Comprobación del func. de diferenciales, sensi. y tiempo de disp	1
Comprobación de disparo de magnetotérmicos	1
Medida de la resistencia de aislamiento de la instalación	1
Medida de las tensiones en los cuad. elect. y verf. del montaje	1
Comprobac. de continu. de circ. princ. y secund.	1
Comprobac. del equilibrado de fases	1
Funcionamiento de las tomas de corriente	1
Comprobación de alimentac. elect. a equipos en caso de fallo red	1
Comprobación de la red equipotencial en núcleos húmedos	1
Comprobación de funcionamiento y medición de iluminación de alumbrado exterior y alumbrado de pistas	1

### 2.14.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

sobre las verificaciones en la ejecución que se describen en este apartado se verificará el 100% de las unidades instaladas en obra, especificando, estancias, circuitos, cuadros,... incluyendo informe y resultado de los ensayos.

## ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

## UNIDADES ESTIMADAS

CONDUCTORES	1
Se verificarán las características siguientes de los diferentes conductores, ya sean líneas repartidores, derivaciones individuales o circuitos secundarios de alimentación a puntos de luz:	
1. Tipo de material (Cu o Al)	
2. Sección	
3. Tipo de aislamiento	
4. Trazado (interf. con otras instalaciones)	
5. Sujeción (grapado-bandeja)	
6. Identificación	
7. Tipo de conexionado y ubicación y dimensiones de las cajas de derivación	
8. Conformidad con Normas UNE	
CANALIZACIONES	1
Se verificará:	
1. Tipo de material (PVC, acero, ...)	
2. Diámetro	
3. Trazado	
4. Uniones	
5. Ubicación y dimensiones de registros	

6. Tipo y distancia entre soportes y fijaciones

7. Ubicación y características de placas cortafuego y/u otros elementos de sellado ignífugo.

APARATOS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA 1

Se verificará:

1. Ubicación de los aparatos (local y altura de montaje)
2. sistema de fijación
3. Características (marca, modelo, flujo luminoso, índice de protección)
4. Adecuación a norma UNE 20.383

ESTUDIO LUMINICO 1

Estudio lumínico en

- escaleras y pasillos
- biblioteca
- sala de usos múltiples
- aula tipo

## 2.15 CLIMATIZACIÓN

### 2.15.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

**ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS UNIDADES ESTIMADAS**

LOCALES TÉCNICOS 1

Se verificará:

1. Medición de ruido interior y exterior y certificado cumplimiento Ordenanza de ruidos y vibraciones municipal.

ELECTROBOMBAS 1

Se verificará:

1. Medida de la intensidad eléctrica de las electrobombas
2. Prueba de funcionamiento de los interruptores automáticos diferenciales
3. Medida del nivel de ruido
4. Funcionamiento (consumos y caudales)
5. Control regulación de térmicas

SUELO RADIANTE 1

Se verificará:

Ensayo de presión de cada colector antes de ejecución de mortero. Ensayo documentado colector a colector.

Verificación de metros por circuito.

Pruebas de correcto funcionamiento de la regulación, cabezales y termostatos.

Prueba de los equipos de la instalación de calefacción según IT.2.2.1 del RITE 1

Prueba de estanqueidad de las redes de tuberías de agua de la instalación de calefacción 1

según IT.2.2.2 del RITE

Prueba de libre dilatación de la instalación de calefacción según IT.2.2.4 del RITE	1
Prueba de recepción de redes de conductos de aire de la instalación de calefacción según IT.2.2.5 del RITE	1
Prueba finales de la instalación de calefacción según IT.2.2.7 del RITE	1
Pruebas de temperatura de a.c.s. según R.D. 865/2003 sobre prevención y control de la legionelosis.	1

## 2.15.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
DISPOSITIVOS DE MEDIDA	1
Se verificará:	
-Situación.	
-Visibilidad.	
-Rango.	
-Precisión.	
CONDUCTOS	1
-Se verificará el tipo de material y su espesor.	
-Se realizará el control dimensional.	
-Se verificará el trazado y la distancia entre sujeciones.	
-Se verificará el tipo de soportes y su protección anticorrosiva.	
-Comprobación de estanqueidad.	
-Comprobación de pasamuros mediante junta perimetral.	
-Control de la estanqueidad por humo.	
EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AIRE	1
-Comprobación y características de diseño de las centrales de tratamiento de aire	
-Comprobación del emplazamiento.	
-Bancadas antivibratorias.	
-Cuadros eléctricos.	
-Tensión eléctrica de alimentación.	
-Sección de conductores de conexión al equipo.	
-Conductos distribución.	
-Comprobación de los caudales, del trazado de distribución, accesorios y soportes.	
-Disponibilidad de espacio para mantenimiento (limpieza filtros, accesibilidad de llaves y conexiones.	
-Control correspondencia con proyecto	
-Prueba de funcionamiento global con temperaturas de consigna a definir por la DF incluyendo archivo de resultados.	
TUBERÍAS Y ACCESORIOS	1

- Comprobación de las dimensiones y características de las tuberías, de su trazado, soportes, amortiguadores de dilatación, llaves de paso, etc.
- Comprobación protección contra la corrosión de tuberías y soportes.
- Comprobación interdistancia entre soportes.
- Comprobación cruces y distancias con otras instalaciones.
- Comprobación de colocación de pasamuros.
- Comprobación de tipo de uniones y características.
- Comprobación de llaves de sectorización y en cada equipo.
- Comprobación de aislamientos. Tipo, espesor, características, encintado, protecciones exteriores,...
- Comprobación del equilibrio termohidráulico de la instalación de distribución de agua caliente y enfriada.
- Comprobación del funcionamiento de los sistemas de regulación.
- Comprobación de características de las electrobombas de circulación con medida de su intensidad.
- Prueba de estanquidad hidráulica de la red de tuberías.

## SUELO RADIANTE

1

- Comprobación de colocación de paneles, verificación de espesor y tipo.
- Comprobación de juntas de dilatación de suelo y correcta instalación de banda perimetral.
- Comprobación de dimensiones y tipo de tubería.
- Verificación de circuitos y trazado según proyecto.

## 2.16 GAS

### 2.16.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN DE GAS

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

Comprobación de correcto funcionamiento de detección de gas y corte de electroválvula.	2
Comprobación de correcto funcionamiento de sistema enclavamiento cocina para electroválvula y campana.	1

### 2.16.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS

– Tipo y dimensiones de conductos y tuberías instalados.	1
– Ejecución de uniones y juntas de tuberías.	
– Comprobación de pasos de tabiques y forjados con pasatubos adecuados.	

## 2.17 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 2.17.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIÓN PCI

#### ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

#### UNIDADES ESTIMADAS



Comprob. del func. de central.	1
Activación del 100% de detectores, pulsadores	1
Funcionamiento de las inst. sin suministro eléctrico	1
Repetición y señalización del 100% de las alarmas	1
Prueb. funcion. del equipo de bombeo s/normativa	1
Prueb. funcion. del 100% red de BIES con medi. de pres. y caud.	1
Prueba de estanqueidad en redes hidráulicas con equipos montados	1

## 2.17.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	UNIDADES ESTIMADAS
CENTRAL DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE DETECCIÓN	1
-Comprobación de la marca, tipo y modelo de la central	
-Comprobación de la marca, tipo, modelo y capacidad de las baterías de suministro complementario.	
DETECTORES	1
Se verificará el 100% de los elementos:	
-Comprobación del tipo, marca y modelo.	
-Homologación.	
-Comprobación del tipo y número de detectores en los locales.	
CONDUCTORES Y CANALIZACIONES	1
Sobre el 100% de los elementos se realizarán las siguientes verificaciones:	
-Tipo, sección, identificación y tensión de aislamiento de los conductores de unión de los detectores.	
-Tipo, diámetro y grado de protección de las canalizaciones que contienen a los conductores.	
-Interferencia y distancia de las canalizaciones de la instalación de detección con otras instalaciones.	
-Tipo y distancia entre las sujeciones de las canalizaciones.	
-Ubicación, accesibilidad y tipo de regletas o cajas de derivación utilizadas en la unión y empalme de conductores.	

Zaragoza, agosto de 2019

Los arquitectos THEMOLINO PROYECTOS SLP



ANDRÉS NAVARRO BORQUE




SERGI PARÍS DEL PINO











## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>DATOS BÁSICOS .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>DEFINICIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE R.C.D. QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....</b>	<b>4</b>
6.1	PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES .....	4
6.2	PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.....	5
6.3	PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA.....	5
<b>7</b>	<b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. ....</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. ....</b>	<b>9</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS .....</b>	<b>11</b>





## 1 DATOS BÁSICOS

El presente estudio de Gestión de Residuos se redacta como anexo al Proyecto de ejecución del nuevo Colegio de Educación Infantil y Primaria Ricardo Mur, situado en la c/ Baleares s/n del Barrio de Casetas de Zaragoza, a petición de la Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

El redactor del presente estudio es THEMOLINO PROYECTO SLP.

## 2 OBJETO

El objeto del presente estudio, de acuerdo al Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## 3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Resolución de 15 de enero de 2019, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron.
- Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.
- Orden AAA/661/2013 de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden 27 de abril de 2009, conjunta de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente, por la que se determinan las tarifas que deberán abonar los usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 1304/2009 de 31 de julio por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón. Corrección de errores del Decreto 236/2005.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2008/98/CE del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por el que se derogan determinadas Directivas.

## 4 DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

**Residuo:** Según la ley 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

**Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la “Orden europea de residuos” y en el resto de la normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

**Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

**Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

**Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

**Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

**Poseedor de residuos de construcción y demolición:** La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

**Volumen aparente:** Volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

**Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

**Gestor de residuos:** La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

**Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumerados en la “Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos”.

**Reutilización:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

**Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

**Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

**Eliminación:** Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que pueden causar perjuicios al medio ambiente

## 5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE R.C.D. QUE SE GENERAN EN LA OBRA

Para cuantificar el volumen de RCD en OBRA NUEVA, en ausencia de datos más contrastados, puede manejarse el parámetro estimativo de 0,10 m de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup>.

S (m <sup>2</sup> )	Hm	V (m <sup>3</sup> )
m <sup>2</sup> superficie construida	Altura media de RCD	Volumen total RCD (Sx0,1)
3455,91	0,1	345,591

Estimado el volumen total de RCD, se puede considerar una densidad tipo entre 0,5 y 1,5 Tn/m<sup>3</sup> y estimar las toneladas totales de RCD.

V (m <sup>3</sup> )	d (tn/m <sup>3</sup> )	Tn
Volumen RCD	Densidad media	Toneladas RCD (Vxd)
22% Naturaleza no pétreo	1	76,03002
67% Naturaleza pétreo	1,5	347,318955
11% Potencialmente peligrosos	0,7	26,610507

A partir del dato global de tn de rcd, y a falta de otros estudios de referencia, según datos sobre composición en peso de los RCD que van a vertedero, obtenidos de estudios realizados por la comunidad de Madrid para el plan nacional de RCD 2001-2006, se puede estimar el peso por tipología de dichos residuos según el siguiente cuadro:

RCD de Naturaleza no pétreo			
Tipo de residuo	% en peso	Código	Tn (Tn x %)
Asfalto	35%	17 03 02	26,610507
Madera	28%	17 02 01	21,2884056
Metales mezclados	17%	17 04 07	12,9251034
Papel	2%	20 01 01	1,5206004
Plástico	3%	17 02 03	2,2809006
Vidrio	7%	17 02 02	5,3221014
Yeso	8%	17 08 02	6,0824016
Total estimación (Tn)			76,03002

RCD de Naturaleza pétreo			
Tipo de residuo	% en peso	Código	Tn (Tn x %)
Arena, grava y otros áridos	11%	10 04 08	38,20508505
Hormigón	23%	17 01 01	79,88335965
Ladrillo, azulejos, y otros cerám.	61%	17 01 07	211,8645626
Piedra	5%	17 09 04	17,36594775
Total estimación (Tn)			347,318955

RCD Potencialmente peligrosos y otros			
Tipo de residuo	% en peso	Código	Tn (Tn x %)
Basuras	95%	20 02 01	25,27998165
Pot. Peligrosos y otros	5%	17 09 04	1,33052535
Total estimación (Tn)			26,610507

## 6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La generación de residuos durante la obra se produce a través de actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

### 6.1 PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de los materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro se devolverá al proveedor.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar cortes.

## 6.2 PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

## 6.3 PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

## 7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Todas las cantidades de residuos de construcción y excavación enumeradas en el punto 5 serán gestionadas por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por el Gobierno de Aragón de acuerdo con lo definido en la normativa vigente, debido a la imposibilidad de la reutilización de todos los materiales obtenidos en obra.

## 8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos procedentes de la obra se acopiarán de forma separada en espacios ubicados y en ningún caso ocupando zonas que puedan entorpecer los trabajos de la obra. En cualquier caso no se supera nunca la cantidad máxima establecida como fracción en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008, para el caso del hormigón.

El volumen generado de tierra también podrá acopiarse sin problemas, si bien estas cantidades son mucho mayores, lo que hace recomendable que el material no sea acopiado durante mucho tiempo por razones de higiene y seguridad. No obstante el procedimiento a desarrollar será determinado por el contratista de las obras en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante el contratista adjudicatario de las obras estará obligado a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca, entre otros el procedimiento de separación, acopio y transportes de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

## 9 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

- **Descripción:**

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la ley 22/2011 y obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008.

- **Criterios de medición y valoración de unidades:**

- Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, o norma que la sustituya.
- Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
- Hormigón: 80t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t.
- Metal: 2t.
- Madera: 1t.
- Vidrio: 1t.
- Plástico: 0,5t.
- Papel y cartón: 0,5t.

- **Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra:**

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan incluirá la documentación gráfica necesaria que refleje las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de

gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra. En la documentación gráfica se deberá especificar también (si los hubiera) la situación y dimensiones de:

- Bajantes de escombros.
- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales,...)
- Zonas o contenedores para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.
- Planta móvil de reciclaje "in situ".
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera, etc.

El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente, por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y embases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustadas posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que estas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la Orden MAM/304/2002.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

- **Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra:**

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las



etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de la Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

- **Prescripción en cuanto al control documental de la gestión:**

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

## **10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón , RESOLUCIÓN de 15 de enero de 2019, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El volumen de RCD procedente de excavación y de demolición se obtiene de las partidas correspondientes incluidas en el documento de mediciones y presupuesto del presente proyecto.

El coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto deberá figurar en el presupuesto del mismo como capítulo independiente.

A estos cánones descritos para cada uno de los dos tipos de residuos NO se les añade el coste del transporte del material hasta el punto de vertido, o de utilización o valorización, dado que estará incluida dentro de cada una de las partidas del proyecto.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDS				
	Vr(m³)	Tn(T)	€/T	€
	Volumen neto de residuos	Toneladas netas RCD	Precio gestión	Importe total
RCD Procedente de excavación	2087,064	3548,0088	3,81	13.517,91 €
RCD Procedente de demolición	446,5	669,75	3,81	2.551,75 €
RDC Naturaleza no pétreo	95,037525	76,03002	5,82	442,49 €
RCD Naturaleza pétreo	267,1684269	347,318955	3,81	1.323,29 €
RCD Basuras	36,1142595	25,27998165	26,49	669,67 €
RCD Potencialmente peligrosas	1,9007505	1,33052535	120,47	160,29 €

MEDIOS AUXILIARES Y GASTOS ADMINISTRATIVOS DE LA GESTIÓN				
	Tipo de RCDS	Volumen neto residuos (m³)	Precio gestión (€/T)	Importe total
Medios auxiliares en obra	RCDS mezclado	0	4,25	0
	RCDS fraccionado	400,2209619	1,6	640,35
Gastos tramitaciones	RCDS gestionado	2933,784962	0,5	1466,89
<b>TOTAL COSTE GESTIÓN DE RCDS</b>				<b>20.772,64</b>

## 11 CONCLUSIÓN

Con el presente anejo se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

Zaragoza, agosto de 2019

Los arquitectos **THEMOLINO PROYECTOS SLP**

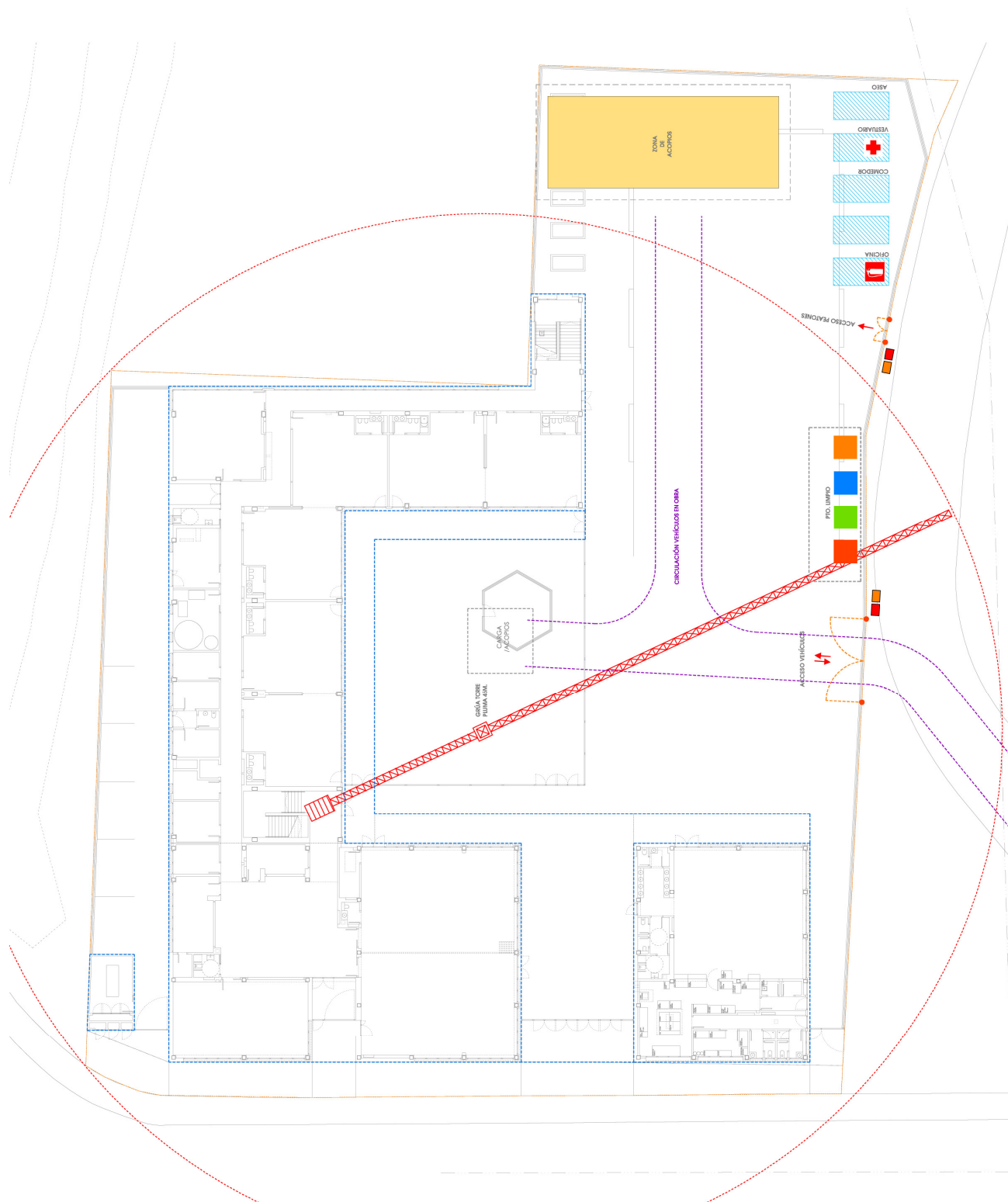


ANDRÉS NAVARRO BORQUE



SERGI PARÍS DEL PINO

## 12 PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS





AGOSTO 2019

**DOCUMENTO 09**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**NUEVO COLEGIO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA (6+12) RICARDO MUR**

**BARRIO DE CASETAS (ZARAGOZA)**









# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1
1.2	DATOS GENERALES.....	1
1.3	CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN. ....	2
1.3.1	Antecedentes .....	2
1.3.2	Descripción de la obra .....	3
1.3.3	Presupuesto .....	3
1.4	PLANIFICACIÓN PREVISTA .....	3
1.4.1	Organización de las fases de trabajo .....	3
1.4.2	Número máximo de trabajadores.....	3
1.5	CONDICIONES DEL SOLAR .....	4
1.5.1	Servicios urbanísticos.....	4
1.5.2	Prevención de riesgos a terceros.....	4
1.5.3	Suministro de energía eléctrica provisional.....	4
1.5.4	Suministro de agua potable provisional .....	5
1.5.5	Vertido de aguas sucias a los servicios provisionales .....	5
1.6	ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA .....	5
1.6.1	Principios prevencionistas: .....	5
1.6.2	Definiciones .....	5
1.6.3	Funciones del coordinador .....	6
1.6.4	Organización de las actividades preventivas .....	7
1.6.5	Libro de incidencias.....	7
1.6.6	Vigilancia de la salud de los trabajadores .....	7
1.6.7	Botiquín.....	7
1.6.8	Reconocimiento médico .....	7
1.6.9	Formación en seguridad y salud laboral .....	7
1.6.10	Lugar de centro de asistencia más próximo .....	8
1.6.11	Servicio para el personal .....	9
1.7	ACTUACIONES PREVIAS.....	10
1.7.1	General, instalaciones.....	10
1.7.2	Señalización y balizamiento .....	10
1.8	CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGO .....	10
1.8.1	Riesgos derivados del emplazamiento y disposición de espacio para su desarrollo. ....	10
1.8.2	Tipología de riesgos y peligrosidad derivadas del emplazamiento de la obra.....	10

1.8.3	Tipologías de riesgos y peligrosidad derivados de las características del terreno.....	11
1.8.4	Riesgos derivados de la forma y dimensiones del solar.....	11
1.8.5	Riesgos condicionados por el plan de la obra.....	11
1.8.6	Riesgos del empleo de materiales y la aplicación de tecnología.....	11
1.9	INSTALACIONES PROVISIONALES .....	11
1.9.1	Instalación eléctrica provisional de obra .....	11
1.9.2	Instalación contra incendios .....	18
1.9.3	Instalaciones de Higiene, bienestar y sanitarias .....	19
1.10	NORMAS PREVENTIVAS GENERALES.....	20
1.11	APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO .....	20
1.11.1	Instalaciones y servicios de obra.....	20
1.11.2	Instalaciones sanitarias de obra.....	20
1.11.3	Movimiento de tierras .....	20
1.11.4	Cimentación .....	22
1.11.5	Toma de tierra .....	23
1.11.6	Muros de hormigón de contención por bataches.....	24
1.11.7	Instalación de grúa torre.....	26
1.11.8	Saneamiento .....	27
1.11.9	Forjados y estructura de hormigón.....	27
1.11.10	Estructura metálica .....	30
1.11.11	Cubierta.....	31
1.11.12	Cerramientos. ....	32
1.11.13	Albañilería interior y revestimientos. ....	35
1.11.14	Carpinterías.....	37
1.11.15	Instalaciones de fontanería.....	39
1.11.16	Instalación eléctrica. ....	40
1.11.17	Vidriería.....	42
1.11.18	Acabados y pintura. ....	43
1.11.19	CONSIDERACIONES SOBRE TRABAJOS EN ALTURA .....	45
1.12	MAQUINARÍA Y HERRAMIENTA.....	47
1.12.1	MAQUINARIA EN GENERAL.....	47
1.12.2	MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	49
1.12.3	CAMIÓN BASCULANTE .....	51
1.12.4	CAMIÓN HORMIGONERA.....	52
1.12.5	RETROEXCAVADORA .....	54
1.12.6	DUMPER.....	55

1.12.7	MOTONIVELADORA .....	57
1.12.8	RODILLOS DE COMPACTACIÓN .....	58
1.12.9	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.....	58
1.12.10	MANEJO DE GRÚAS.....	59
1.12.11	CAMIÓN GRÚA.....	60
1.12.12	GRÚA AUTOPROPULSADA.....	62
1.12.13	GRÚA-TORRE.....	63
1.12.14	MONTACARGAS .....	65
1.12.15	MAQUINILLO .....	66
1.12.16	PLATAFORMAS ELEVADORAS MOTORIZADAS .....	67
1.12.17	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS .....	68
1.12.18	ACUCHILLADORA.....	69
1.12.19	CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO .....	69
1.12.20	HORMIGONERA.....	70
1.12.21	AMASADORA.....	71
1.12.22	MARTILLO NEUMÁTICO .....	71
1.12.23	COMPRESOR .....	72
1.12.24	PISTOLA CLAVADORA.....	73
1.12.25	PROYECTADORA DE YESO .....	73
1.12.26	ROTAFLEX (Sierra Radial) .....	74
1.12.27	ROZADORA ELÉCTRICA.....	74
1.12.28	SIERRA CIRCULAR .....	75
1.12.29	SOLDADURA ELÉCTRICA .....	77
1.12.30	SOLDADURA OXIACETILÉNICA – OXICORTE .....	79
1.12.31	TALADRO PORTÁTIL .....	81
1.12.32	CORTADORAS DE PAVIMENTOS.....	81
1.12.33	CAMIÓN DE TRANSPORTE.....	82
1.12.34	PULIDORAS Y ABRILLANTADORAS DE SUELOS. ....	83
1.12.35	LIJADORAS DE MADERA. ....	83
1.12.36	MÁQUINAS PORTÁTILES DE ATERRAJAR.....	83
1.12.37	ATORNILLADORA.....	84
1.13	MEDIOS AUXILIARES.....	85
1.13.1	ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL.....	85
1.13.2	ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS .....	86
1.13.3	ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL) .....	87
1.13.4	ESCALERAS DOBLES.....	89

1.13.5	BAJANTES PARA EVACUACIÓN DE ESCOMBROS.....	89
1.13.6	ESLINGAS Y ESTROBOS.....	90
1.13.7	ESLINGAS PLANAS.....	91
1.13.8	PLATAFORMAS DE TRABAJO.....	91
1.13.9	Plataformas voladas.....	92
1.13.10	Viseras de protección.....	92
1.14	NORMAS DE MANTENIMIENTO.....	93
1.15	CÁLCULO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	93
1.16	VIGENCIA DEL PRESENTE ESTUDIO.....	93
<b>2</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>94</b>
2.1	ANTECEDENTES .....	94
2.1.1	OBJETO.....	94
2.1.2	DOCUMENTOS QUE LO COMPONEN.....	94
2.1.3	COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS.....	94
2.1.4	SOBRE EL PLAN DE SEGURIDAD.....	94
2.1.5	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	94
2.2	NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS APLICABLES A ESTA OBRA.....	95
2.2.1	NORMAS GENERALES.....	95
2.2.2	NORMAS RELATIVAS A LA ORGANIZACION DE LOS TRABAJADORES.....	97
2.2.3	NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACION DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.....	97
2.2.4	NORMAS DE ADMINISTRACION LOCAL.....	97
2.2.5	REGLAMENTOS TECNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES.....	97
2.2.6	NORMAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVISIONAL.....	97
2.2.7	2.7. SEÑALIZACIÓN.....	97
2.2.8	INCENDIOS.....	97
2.2.9	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	97
2.2.10	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	98
2.2.11	ELECTRICIDAD.....	98
2.2.12	ILUMINACIÓN, RUIDO, VIBRACIONES Y AMBIENTE DE TRABAJO.....	98
2.2.13	APARATOS ELEVADORES.....	99
2.2.14	MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS.....	99
2.3	CARACTERISTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.....	99
2.3.1	NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	99
2.3.2	CARACTERISTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES. 103	
2.3.3	CARACTERISTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE UTILES Y HERRAMIENTAS.....	105

2.3.4	CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE LOS SISTEMAS PREVENTIVOS .....	106
2.3.5	CARACTERISTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN .....	107
2.3.6	PREVENCION DE RIESGOS HIGIÉNICOS .....	109
2.4	CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL PLAN .....	110
2.4.1	PREVISIONES TÉCNICAS .....	110
2.4.2	PREVISIONES ECONÓMICAS.....	110
2.4.3	CERTIFICACIÓN DE LA OBRA DEL PLAN DE SEGURIDAD.....	110
2.4.4	ORDENACIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES.....	110
2.4.5	LA SEGURIDAD EN LA "SEGURIDAD" .....	110
2.5	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS .....	110
2.5.1	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA .....	110
2.5.2	PROMOTOR.....	111
2.5.3	DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	111
2.5.4	OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD .....	111
2.5.5	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	111
2.5.6	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. ....	111
2.5.7	EMPRESA CONSTRUCTORA.....	112
2.5.8	TRABAJADORES .....	113
2.5.9	OBLIGACIONES DE LOS ENCARGADOS DE OBRA.....	114
2.5.10	OBLIGACIONES DE LOS SUBCONTRATISTAS.....	114
2.6	CONDICIONES LEGALES .....	114
2.6.1	AUTORIZACIONES Y LICENCIAS .....	114
2.6.2	RESPONSABILIDADES LEGALES.....	114
2.7	ORGANIZACION DE LA PREVENCION EN OBRA .....	114
2.7.1	ORGANIZACION GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA .....	114
2.8	OBLIGACION DEL CONTRATISTA DE REDACTAR PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	115
<b>3</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>116</b>
3.1	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	116
3.2	PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	117
<b>4</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



# 1 MEMORIA

## 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivos los siguientes apartados, cuyo orden es indiferente al considerarlos todos como parte del conjunto global y de iguales rangos:

- Conocer el Proyecto y, si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la misma, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ello se desprendan.
- Analizar las unidades de obra del Proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- Definir todos los riesgos detectables a priori que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir y su implantación durante el proceso de construcción.
- Divulgar la prevención entre todos los agentes intervinientes en el proceso de la construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- Crear un marco de salud laboral en el que la prevención de enfermedades sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atenciones posibles.
- Diseñar la línea formativa para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.
- Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista económico a cada empresa subcontratada o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud.

Así, este documento se redacta proyectado fundamentalmente hacia la propia empresa constructora y a sus trabajadores, debiendo llegar a todos ellos sin distinción alguna (propios, subcontratistas, autónomos, ...), en las partes que les interese y, en su medida, mediante los mecanismos previstos en las disposiciones vigentes.

Esta autoría de Seguridad y Salud declara:

- Que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.
- Que se confía en que si surgiese algún alaguna preventiva, el contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor ha suministrado a través del proyecto.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo. Corresponde al contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Es nuestra obligación colaborar en este proceso desde nuestra posición técnica. Los objetivos que pretende alcanzar este trabajo se resumen en la siguiente frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

## 1.2 DATOS GENERALES

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, los arquitectos Andrés Navarro y Sergi París, redactan este documento requerido según el artículo 4 apartado c) para obras cuyo volumen de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la misma, se superior a 500, como es el caso de esta edificación.

En el presente ESS se establecerán las directrices a seguir dentro de la ejecución de las obras correspondientes a la edificación que nos afecta, con el objetivo de prevenir los riesgos laborales y evitar de esta manera sus consecuencias, mejorando así la calidad del trabajo y de la gestión global de la empresa.

### 1.3 CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.

#### 1.3.1 Antecedentes

##### 1.3.1.1 Promotor

Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

##### 1.3.1.2 Projectista

Los técnicos redactores del proyecto son los del equipo de THEMOLINO PROYECTOS SLP:

- Andrés Navarro Borque Arquitecto, COAA: 3.483
- Sergi París del Pino Arquitecto, COAA: 3.915

##### 1.3.1.3 Redactores del presente Estudio de Seguridad y Salud

Los técnicos redactores del Estudio de Seguridad y Salud son los del equipo de THEMOLINO PROYECTOS SLP:

- Andrés Navarro Borque Arquitecto, COAA: 3.483
- Sergi París del Pino Arquitecto, COAA: 3.915

##### 1.3.1.4 Objeto del proyecto

###### 1.3.1.4.1 Datos de emplazamiento y entorno físico

La parcela está situada en la zona norte del barrio de Casetas de Zaragoza, junto al IES Ángel Sanz Briz y el Polideportivo Municipal. Originariamente, estaba identificada con la clave 63.05 en el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. Tras la Modificación nº 156 del referido Plan General, una parte de dicha parcela pasa a calificarse como Equipamiento Escolar, registrándose con el número 63.43.

La parcela 63.05 se integra en la parcela con referencia catastral 4010602XM6241B0001GP, de superficie 48.087m<sup>2</sup>, en la que también se localizan la plaza de toros, el IES Ángel Sanz Briz, el Polideportivo Municipal y el Centro de Salud.

La parcela segregada (63.43), se sitúa al sur de la parcela matriz, presenta una forma irregular y cuenta con una superficie de 4.775,12m<sup>2</sup>, según Acta de Alineaciones y Rasantes del Ayuntamiento de Zaragoza. Linda al norte con el resto de la parcela calificada como zona verde, al sur con la calle Baleares, al oeste con una zona de talud incluida en la parcela matriz original y al este con un vial que conecta con la Avenida Constitución.

La parcela presenta una topografía sin desniveles significativos.

###### 1.3.1.4.2 Materiales empleados según fase de trabajo.

Los materiales empleados según las fases de trabajo son los especificados en la memoria de calidades de la propuesta técnica.

###### 1.3.1.4.3 Personal y equipo a emplear.

Como consideración general el personal deberá ser aleccionado en materia de seguridad, y aquellos trabajos, bien preparatorios o de ejecución de unidades de obra, serán realizados dotándoles de todos los medios de seguridad indicados en el presente estudio.

Se dará especial importancia a la comprobación del correcto funcionamiento de todas las máquinas, herramientas y medios auxiliares a emplear al comenzar la jornada de trabajo, reponiéndose las unidades o partes deterioradas, antes de su utilización.



### 1.3.2 Descripción de la obra

La parcela se integra en una zona de mayor tamaño calificada como zona verde aunque, en la actualidad, se encuentra sin urbanizar. El único vial de acceso es la calle Baleares, situada en el límite sur de la parcela. Dicha calle se prolonga hacia el norte por el límite oeste de la parcela, posición en la que adquiere un desnivel considerable respecto a la misma. Al oeste se localiza un edificio industrial de grandes dimensiones que genera un significativo impacto visual desde la parcela. Al este, y separado por un viario situado sobre el suelo calificado como zona verde, se localiza el polideportivo municipal de Casetas. Desde la parcela hay contacto visual con las pistas exteriores de dicho conjunto deportivo. Al norte se sitúa la plaza de toros, que limita con el IES Ángel Sanz Briz.

Las circunstancias del entorno han condicionado la estrategia de implantación del edificio. En ese sentido, la posición de los volúmenes edificados persiguen, principalmente, la protección frente al impacto de los edificios industriales, así como de la acción de los vientos predominantes. En consecuencia, se recurre a una organización de planta en forma de "C" en planta baja, y en forma de "L" en plantas alzadas. Esta disposición genera un frente edificado de una planta sobre el viario principal, y un volumen de tres alturas hacia las orientaciones oeste y norte. La superficie liberada en el interior de la planta en "C" se destina a los espacios exteriores vinculados a los ciclos de infantil. El resto de espacios exteriores pertenecen a los ciclos de primaria, quedando debidamente segregados respecto a los primeros. Los espacios exteriores se orientan a este y cuentan con visual directa sobre el conjunto polideportivo de Casetas

Sobre la calle Baleares se proyecta un volumen apaisado de una altura que contiene los espacios de mayor tamaño y de uso compartido, en la mayoría de los casos, entre los ciclos de infantil y primaria. Estos espacios son el vestíbulo principal, la biblioteca, la sala de usos múltiples, el aula de psicomotricidad y el comedor. En el frente generado se proyectan los distintos accesos al centro, debidamente segregados. En los extremos este y oeste se prevén, respectivamente, el acceso de carga y descarga a cocina y el acceso a plazas de aparcamiento. Sobre el volumen descrito se diseñan dos accesos diferenciados. El primero se vincula directamente con el vestíbulo principal. El segundo, de uso diario para alumnos, se genera en el espacio exterior que separa el conjunto comedor-cocina del resto de usos. Desde dicho espacio exterior se realizan las circulaciones y accesos de alumnos, mediante un porche que acompaña las circulaciones hasta el aula infantil, situado en planta baja, y hasta las escaleras que comunican con el aula de primaria, situado en plantas alzadas.

El aula de infantil se organiza mediante una planta en forma de "L", abierta a los espacios exteriores. En la parte posterior del aula se sitúan las circulaciones interiores y los usos de carácter secundario (cuartos de instalaciones, almacén, AMPA y asociación de alumnos, aseos de profesorado, etc.). En la esquina de la planta en "L" se organiza la sala de profesorado, que cuenta con un acceso a la zona de aparcamiento.

El aula de primaria se organiza en las dos plantas superiores y reproduce el modelo de organización de planta en "L" del aula de infantil. En ese sentido, las doce aulas se abren a los espacios exteriores, situándose en la parte posterior las aulas especiales (música, plástica, informática y pequeño grupo), y el resto de usos de carácter secundario (aseos, tutorías, cuartos de limpieza, etc.)

### 1.3.3 Presupuesto

El importe de presupuesto de seguridad y salud (ejecución material) asciende a la cantidad de **76.531,00€**.

## 1.4 PLANIFICACIÓN PREVISTA

### 1.4.1 Organización de las fases de trabajo

El plazo de ejecución se estima en **11 MESES** y consta de una única fase.

### 1.4.2 Número máximo de trabajadores

El número máximo de trabajadores punta simultáneos, se estima es de 50, en base a nuestra experiencia en la realización de obras de características similares.

## 1.5 CONDICIONES DEL SOLAR

### 1.5.1 Servicios urbanísticos

La parcela contará con acceso a todos los servicios urbanísticos necesarios, previa realización de las cometidas correspondientes que se describen a continuación:

- Abastecimiento de agua. Se deberá ejecutar acometida a red general de abastecimiento de agua municipal.
- Saneamiento. Se deberá ejecutar las acometidas previstas en proyecto a la red de evacuación municipal. Se prevén dos acometidas.
- Gas canalizado. Se solicitará la extensión de red a la compañía suministradora de gas (redexis) y ejecución de acometida en ubicación según planos.
- Suministro de energía eléctrica. Se realizará por parte de la compañía una extensión de red y acometida según condiciones de suministro solicitadas a ENDESA
- Telecomunicaciones. Se realizará acometida mediante ejecución de arqueta de derivación.

### 1.5.2 Prevención de riesgos a terceros

En principio se prevé que existan riesgos para terceras personas, y deberán tenerse en cuenta:

- La entrada y salida de vehículos.
- Se tendrá especial cuidado con el tránsito de personas. Se deberán colocar las necesarias señales que indiquen la presencia de peligro debido a la obra, y se tendrá especial cuidado en las maniobras de descarga.
- Estará prohibido el acceso a toda persona ajena a la obra. Se instalarán vallados de chapa ciega o similar en las zonas donde puedan tener acceso o circular personas ajenas a la obra. En el caso de que se realice alguna visita de personas ajenas a la obra, ésta sólo se realizará bajo el conocimiento y la supervisión de la dirección facultativa de la obra y siempre será obligatorio el uso del casco.
- Antes de que den comienzo las obras se procederá a la colocación de un vallado en la calle, para delimitar el espacio de construcción y de descarga de materiales y a su vez impedir el paso de personas ajenas a la obra. En el conjunto de planos que se adjuntan a este E.S.S se indica la colocación del mencionado vallado.
- Existirá un paso para acceso de personal a la obra, según está señalado el plano de implantación de obra del estudio de seguridad y salud.
- Se colocará señalización informativa y de seguridad, realizada con carteles tipo, normalizados según fichas técnicas y emplazados según se determina en los planos del presente estudio. Incluye señalización de:
  - Accesibilidad: prohibiendo el acceso a la obra a toda persona ajena a la misma.
  - Seguridad: sobre uso obligatorio de guantes, casco, zona de paso, zona de circulación, etc.

### 1.5.3 Suministro de energía eléctrica provisional.

- Se captará de la instalación existente. Deberá solicitarse el suministro a la empresa suministradora. Las especiales características del riesgo de la acometida e instalación provisional eléctrica obligan a tener en cuenta que:
  - La acometida será BT 3x380/220V.
  - El cuadro eléctrico estará alojado en armario homologado para intemperie. Dispondrá de contador e interruptores diferenciales de 30 mA. En el caso de las máquinas que puedan requerir un diferencial con intensidad de ruptura superior, se asegurará también un valor de tierra tal que en ningún caso una persona pueda estar sometida a una corriente de derivación o contacto eléctrico indirecto superior a los 30 mA. Además contará con magnetotérmicos para cada circuito.
  - Todas las mangueras serán de 4 hilos, con protección IP adecuada: El hilo conductor de toma de tierra será de color normalizado (amarillo-verde)
  - En la protección contra contactos eléctricos indirectos se tendrá en cuenta el aumento de resistencia debido a la longitud y sección del cable de tierra.
  - Las mangueras eléctricas podrán disponerse aéreas sobre postes de madera o fijadas a las paredes de los edificios de obra, siendo en todo caso su altura superior a 2m.

- Toda instalación a nivel de terreno se realizará bajo tubo de acero, y si va enterrada se realizará bajo tubo de PVC, con protección de hormigón si es superficial.
- La instalación provisional será realizada por instalador autorizado, quien deberá entregar a la Dirección Facultativa el certificado de que se ha realizado conforme a la normativa vigente.

#### **1.5.4 Suministro de agua potable provisional**

En caso de ser necesaria, se captará de la instalación existente, realizada según el proyecto de urbanización de la zona.

#### **1.5.5 Vertido de aguas sucias a los servicios provisionales**

Se instalará una canalización provisional de una las casetas de los servicios de higiene y bienestar con la red existente.

### **1.6 ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

#### **1.6.1 Principios prevencionistas:**

A ellos deberá ajustarse la empresa constructora que en su momento realice los trabajos para llevar a buen término la edificación a que se refiere este proyecto.

Tenemos que subrayar que la filosofía prevencionista que inspira éste E.S. y S. y que de igual manera lo deberá hacer con el Plan de S. y S., es la de la Prevención Integral (que afecta a todo el trabajo) e Integrada (como una parte más del trabajo, además de la calidad y cantidad exigidas), tal y como explícita la Ley 31/1995 en su artículo 16, apartado 2, cuando dice: Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.

Así mismo interpretamos que caso de presentarse en riesgo que fuese evitable, el mismo sería eliminado o evitado. Es por lo que consideramos que todos los riesgos a los que queda sometida la obra, son riesgos no evitables, pero, evidentemente, sí controlables.

#### **1.6.2 Definiciones**

A este tenor hemos de significar que consideramos:

**Accidente de trabajo:** Cualquier suceso no previsto, no deseado y que dificulte la continuidad del trabajo que estamos realizando.

Este concepto incluye el legal de toda lesión que sufra el trabajador como consecuencia o por ocasión del trabajo que realiza por cuenta ajena, pero a la vez no excluye accidentes que puedan sufrir otras personas (autónomos, técnicos, etc.) intervinientes en la obra, y los bienes implicados o necesarios para la ejecución de la misma (materiales, maquinaria, replanteos erróneos, etc.)

Por tanto consideramos 4 tipos de accidentes de trabajo atendiendo al daño (sobre las cosas) y a la lesión (sobre las personas):

- 1- Con daño y con lesión: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.
- 2- Sin daño y con lesión: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.
- 3- Con daño y sin lesión:
  - Cuando el costo del accidente es superior a 150 Euros
  - Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
  - Sin darse los anteriores, posible grave daño.
  - Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.
- 4- Sin daño y sin lesión (accidente blanco):
  - Cuando el costo del accidente es superior a 150 euros
  - Sin darse lo anterior, posible grave lesión.

- Sin darse los anteriores, posible grave daño.

- Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.

**Riesgo grave e inminente:** Situación de riesgo grave patente y manifiesto. Definición ésta que aclara más, pero que es coincidente con la de riesgo grave e inminente, que la Ley 31/1995 establece en su artículo 4, apartado 4º, diciendo que es aquel riesgo que resulte probable racionalmente, que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

**Enfermedad profesional:** Todas las relacionadas en el listado oficial (silicosis, sordera profesional, etc.), más las que se pueda probar en el nexo de causalidad entre el trabajo realizado y la enfermedad contraída.

**Mejora de sistema:** Implica la aportación de la inteligencia, de la creatividad de la persona en positivo, fuera de la obligación que una situación de Incidente o Accidente supone para la corrección del riesgo: La Mejora del Sistema puede referir a cualquier aspecto del trabajo, como los tiempos de ocio, la mejora de la producción, la mejora de la calidad, del confort, etc.

El Jefe de Obra además de atender a la corrección del riesgo, o procurar los medios para llevar a buen fin lo aportado a través de una Mejora del Sistema, informará de todo ello al que redacta este ESS.

**Ficha valoración de la prevención:** Es un documento a formalizar por el Mando (jefe de obra y en su ausencia el encargado de obra) en compañía de dos o tres subordinados una vez por semana. Se debe procurar rotar las personas que acompañan al mando, así como el día de la semana. El último día del mes será entregada al Jefe de Obra. Este a su vez informará de ello al Aparejador y Arquitecto Técnico de la Dirección Facultativa.

Las características principales de la ficha de valoración de la prevención son:

- Debe figurar una lista de riesgos más habituales y previstos de la obra, teniendo en la precaución de dejar varias líneas en blanco para incorporar algunos riesgos nuevos o singulares.
- Se valoran todos los riesgos con notas en función del grado de control del riesgo, así si éste es excelente 0 5, si es bueno 0 4, si es regular 0 3, y si es malo 0 0. No se pueden poner notas de valores intermedios. Los riesgos que no existan se rellena su casilla con un guión (-).
- Se saca el valor máximo posible, que resulta de multiplicar todos los riesgos valorados por el máximo valor, es decir, 5. A continuación se calcula el valor actual de la sección, que es la suma aritmética de todas nuestras puntuaciones en esa semana. Por último se calcula el tanto por ciento del máximo que se traslada a un gráfico de barras.

Esta ficha debe estar a disposición de cualquier superior del encargado, para su simple visado, lo que se hará constar en el dorso de la ficha poniendo, junto a la firma y fecha del visado, el estado de cumplimentación de la misma.

Los datos serán explotados por la Dirección Facultativa, como los ceros, los cinco, marcadas diferencias en los gráficos, horizontalidad en los mismos, visado de estas fichas, etc., y en consecuencia indicará las acciones de corrección. Estas fichas a su vez tendrán valor orientativo para la evaluación de riesgos a que estuviese obligada la empresa a realizar en base a la Ley 31/1995.

### 1.6.3 Funciones del coordinador

- a) Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - En la toma de decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse.
  - Al estimar la duración de los trabajos o de las fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen correctamente los principios de la acción preventiva.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### **1.6.4 Organización de las actividades preventivas**

Tras la entrada en vigor de la Ley 91/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- a) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- b) Constituyendo un servicio de prevención propio.
- c) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Las empresas intervinientes en la ejecución de las obras, indicarán dependiendo de la modalidad elegida el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

#### **1.6.5 Libro de incidencias**

Conforme a lo establecido por el R. D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

#### **1.6.6 Vigilancia de la salud de los trabajadores**

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados anteriormente. Se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la ley 31/1995 en su artículo 22.

#### **1.6.7 Botiquín**

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material necesario. Se instalará en la caseta de vestuario debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente. Este aspecto se desarrolla más ampliamente en el punto 1.9.3.1 del presente E.S.S.

#### **1.6.8 Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente. Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico, según la legislación al respecto.

#### **1.6.9 Formación en seguridad y salud laboral**

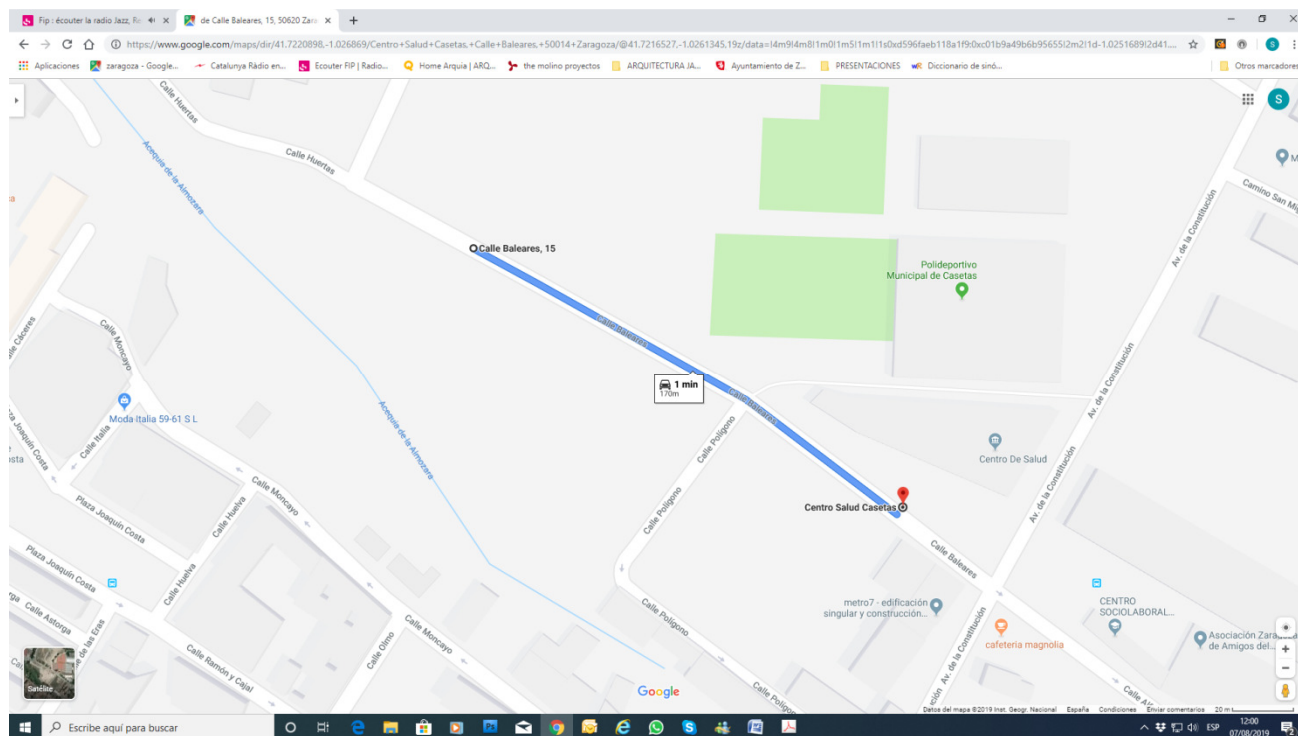
Se impartirá formación en materia de seguridad y salud laboral al personal de la obra.

A todos los operarios que intervengan en la obra les serán entregadas las Fichas de Riesgos que corresponden a las tareas que fuesen a realizar en cada momento, y que en su conjunto forma parte de la memoria de este ESS.

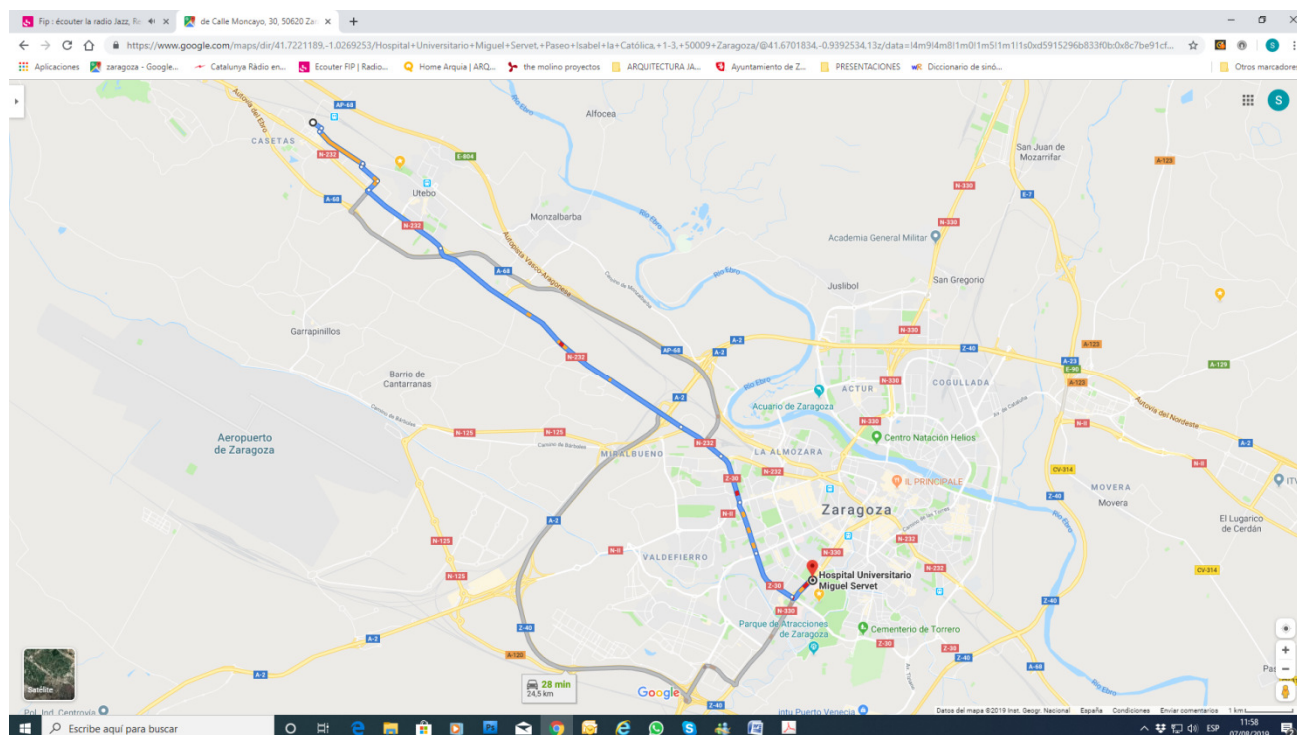
En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar el mismo.

En caso de urgencia se llamará al teléfono 112 de atención de urgencias. La atención sanitaria se deberá realizar en los centros médicos más cercanos. En la oficina de obra se indicará sobre plano de callejero el itinerario a seguir. Se colocará también cartel con los teléfonos de emergencias.

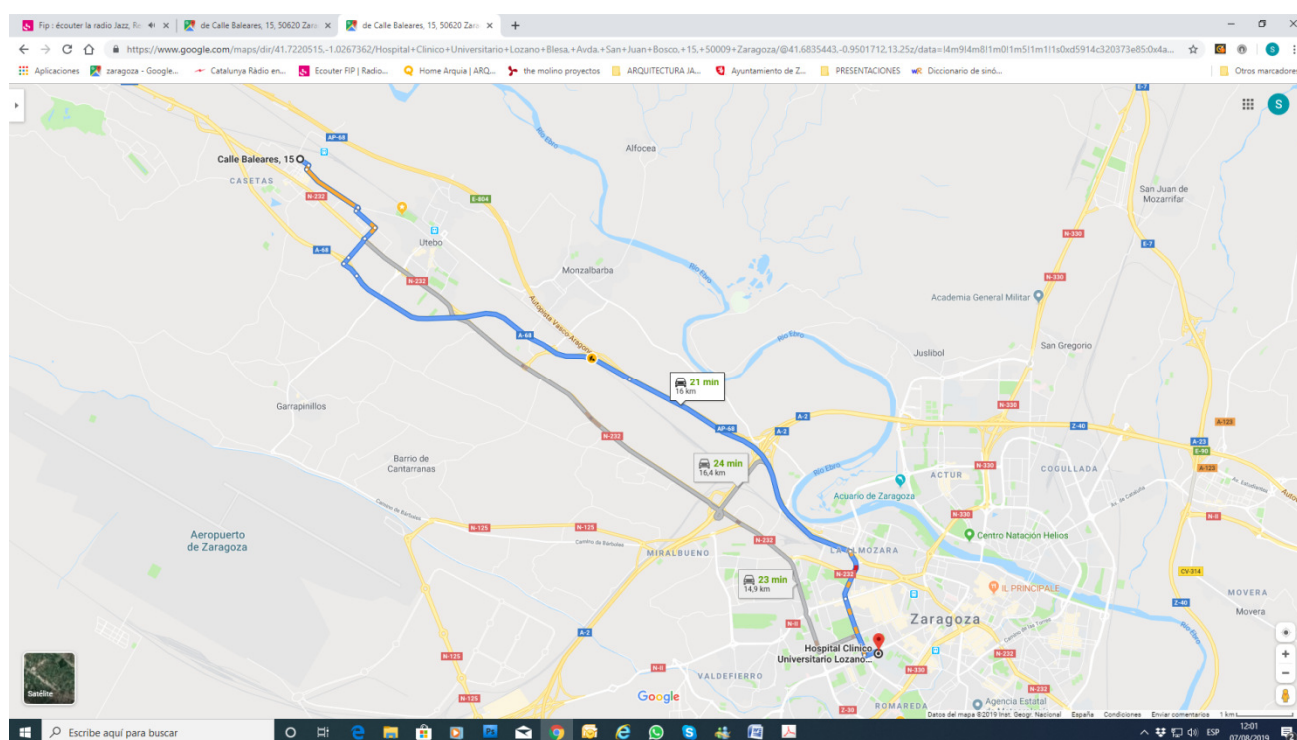
Centro de Salud de Casetas, C/ Baleares 2, Barrio de Casetas, Zaragoza. 976 77 13 47.



Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo Isabel la Católica 1-3, Zaragoza. 976 76 55 00.



Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa en C/ San Juan Bosco 15, Zaragoza. 976 76 57 00.



### 1.6.11 Servicio para el personal

Se habilitará en obra unas instalaciones apropiadas para vestuarios y aseos. También se habilitará una instalación apropiada destinada a comedor para los trabajadores de la obra.

Estos servicios se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene.

Las características de estas instalaciones son las reflejadas en los artículos 15 y 16 del Anexo IV “Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que de deberán aplicarse en las obras” del Real Decreto 604/2006.

## **1.7 ACTUACIONES PREVIAS**

### **1.7.1 General, instalaciones**

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución a llevar a cabo, así como también de los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo y se dispondrá en la obra de los siguientes elementos:

- Planos actualizados de los servicios afectados.
- Material para el vallado de la obra.
- Carteles informativos y de prohibición.
- Normas de actuación en caso de accidentes.
- Señalización e iluminación para las zonas afectadas.

Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

### **1.7.2 Señalización y balizamiento**

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos que pueden verse afectados de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de la misma se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.

No se empezará ningún trabajo sin que el encargado o capataz haya revisado la correcta señalización.

El Contratista sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras.

## **1.8 CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGO**

En este apartado se quieren describir los riesgos que se desprenden de la consideración de los datos característicos que condicionan la obra en orden a:

### **1.8.1 Riesgos derivados del emplazamiento y disposición de espacio para su desarrollo.**

En el presente Proyecto se puede deducir un nivel medio-bajo de riesgo que se deriva del emplazamiento de la obra, al ser una zona de una actividad baja de tráfico rodado.

Se trata de una zona urbana consolidada, por lo que se estima necesario la estricta protección de proyección de objetos y de protección del paso de viandantes.

### **1.8.2 Tipología de riesgos y peligrosidad derivadas del emplazamiento de la obra.**

POR SUS CARACTERÍSTICAS NATURALES: No presenta riesgos específicos derivados del emplazamiento de la obra.



### **1.8.3 Tipologías de riesgos y peligrosidad derivados de las características del terreno.**

POR SUS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS:

Dado el tipo de terreno que por experiencias análogas se supone en el solar y dado que no se van a ejecutar cimentaciones profundas que puedan dar lugar a desprendimientos importantes del terreno, no es previsible que se derive ningún tipo de riesgo extraordinario en condiciones normales.

Únicamente si coinciden circunstancias adversas en el momento en que las obras se hallen en fase de excavación de zanjas, puede presentarse el riesgo de desprendimiento de tierras movidas por lluvias excepcionales, por lo que, en tales casos deben de adoptarse las medidas de entibación, desagüe o impermeabilización que en cada caso sea aconsejable.

### **1.8.4 Riesgos derivados de la forma y dimensiones del solar.**

Dada la forma del solar, así como sus dimensiones, no parece que se puedan derivar más riesgos específicos que los propios de las obras de urbanización.

### **1.8.5 Riesgos condicionados por el plan de la obra.**

Existe la necesidad de establecer todo tipo de medidas de seguridad y dado que el plazo de ejecución puede considerarse perfectamente normal, no se infieren especiales riesgos condicionados por una justeza económica, o un plazo extremadamente exiguo, circunstancias éstas que aumentan considerablemente los riesgos de accidentes.

### **1.8.6 Riesgos del empleo de materiales y la aplicación de tecnología.**

Los riesgos asociados al empleo de materiales y la aplicación de tecnología se detallan en el apartado correspondiente referente a las distintas fases dentro de la obra.

## **1.9 INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **1.9.1 Instalación eléctrica provisional de obra**

#### **1.9.1.1 Descripción de los trabajos**

Previa petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra. La petición de suministro de energía eléctrica deberá ir acompañada del preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado. El instalador autorizado por la empresa de suministro firmará los Boletines de instalación garantizando así que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión con las de la empresa suministradora

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitarán en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la edificación. La acometida, realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior, la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del Cuadro General de Protección constará, en términos generales de lo siguiente:

- 1- Línea repartidora.
- 2- Cuadro de distribución
  - 2.1- Interruptor diferencial
  - 2.2- Interruptores automáticos magnetotérmicos

2.3- Transformadores de seguridad a 24V.

2.4- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra)

2.5- Base de enchufe estanca.

2.6- Barra de conexión a línea general de tierra.

3- Transformador de separación de circuitos.

4- Línea de utilización.

5- Línea de utilización (con toma de tierra)

Cuadro general provisional de obra:

Conjunto de la unidad de contadores, mando, y protección que alberga los siguientes elementos:

- Cortacircuitos fusibles generales
- Contadores
- Interruptor diferencial o relé diferencial de 30 mA.
- Interruptor automático general.
- Interruptores automáticos para las diversas líneas repartidoras a los cuadros de distribución.
- Elementos auxiliares (embarradores de distribución, barra de conexión de la línea general de tierra, etc.)
- Prensaestopas en todas las canalizaciones de entrada y salida del cuadro.

Cuadro de distribución:

Dotado como mínimo de los siguientes elementos:

- Caja de bornes y/o base de enchufe estancos (tomas de corriente con tierra incorporada)
- Transformador de tensión a 24V en lugares húmedos y 50V en ambientes secos.
- Interruptor automático magnetotérmico para cada toma de corriente.
- Interruptor diferencial de 30mA para alumbrado y máquinas portátiles.
- Barra de distribución y de conexión de línea de tierra.

#### **1.9.1.2 Riesgos más frecuentes**

- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Incendios generales y quemaduras por fogonazos.

#### **1.9.1.3 Medidas preventivas de seguridad**

a) Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos al efecto.

Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

b) Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La instalación eléctrica de la obra será aérea, con bajantes para las tomas de corriente y conexionado de receptores alojados en cuadros que cumplan la condición inicial IP.54.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloneros que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso será colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera".
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa de protección.
- Los cables eléctricos conectados a maquinarias, que en su mayoría son móviles, sufren un deterioro mecánico muy superior al normal, por lo que periódicamente deberá revisarse el estado físico de su cubierta aislante.
- Los cables que suministran corriente a máquinas de clase II (doble aislamiento) y III (tensión de seguridad) no necesitan llevar incorporado el conductor de protección.

c) Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

d) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- Serán de doble aislamiento, clase II. Cuando se alojen en armarios metálicos estos se considerarán de clase 01, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324 y se conectarán a tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros sólo se abrirán con útiles especiales y por parte de un especialista eléctrico responsable.

- Todas las canalizaciones que entren o salgan del armario deberán tener prensaestopas.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble aislamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- Bajo ningún concepto deben anularse los dispositivos de disparo de interruptor magnetotérmico o diferencial.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del mecanismo de disparo del diferencial, mediante el pulsador de prueba.
- Periódicamente y con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo a la intensidad de defecto prefijado para ello.

e) Normas de prevención tipo para las tomas de energía

- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para trabajos en ambiente húmedo.
- La pareja “macho-hembra” de una toma de corriente deberán ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento o que disminuya el grado de protección (IP) del conjunto.
- No se utilizará para alimentar receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de ésta.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios. Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y marquesinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos, y poseerá un manguito completamente aislado.

f) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción Técnica complementaria ITC-BT-18 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación, así como todos los elementos metálicos fijos de gran entidad que se ubiquen en la obra. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar

su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

g) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado

- Los portátiles de alumbrado se utilizarán a tensión de seguridad de 24V, en ambiente húmedo o conductor.
- Todos los puntos de luz situados en lugares accesibles se considerarán de clase I y 01, y deberán estar protegidos mediante interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- Las bombillas estarán protegidas por pantallas protectoras.
- En el caso de estar en ambientes de humedad o muy conductores, se utilizarán portalámparas de seguridad estancos al agua y polvo (con tensiones de alimentación no superiores a 50V.)
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valle, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

h) Herramientas portátiles:

- Siempre que se trabaje en ambientes húmedos o conductores, estos serán de clase II (doble aislamiento) o se alimentarán a tensiones de seguridad (vibrador). Como protección suplementaria, estarán protegidas por interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)

i) Resto de maquinaria eléctrica de obra:

- Su grado de protección será el correspondiente a trabajos de intemperie.
- Teniendo en cuenta que su alimentación es a tensión superior a 50V y que son de clase 01 y I, deberán estar conectados a la red general de puesta a tierra. Ésta debe tener baja resistencia óhmica (< 80 ohmios), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA)

j) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que detecte un fallo, momento en el que se declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la maquinaria de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

#### 1.9.1.4 Normas o medidas de prevención tipo

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (ó de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.
- Todos los conductores se protegerán adecuadamente, poniendo especial atención a las zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
- Mensualmente se medirá el valor de la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el correcto funcionamiento de los dispositivos diferenciales contra contactos eléctricos indirectos.
- Cuando haya que efectuar trabajos en instalaciones en tensión y no se pueden efectuar sin ella, los efectuará personal experto y dotado de los elementos de protección personal adecuados y debidamente homologados.

#### 1.9.1.5 Prescripciones de carácter particular

Las instalaciones eléctricas realizadas en obra deben cumplir las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en vigor (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.), así como las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias con las que se fundamenta el presente reglamento.

Listado de Instrucciones Técnicas Complementarias de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión:

ITC-BT-01 Terminología.

ITC-BT-02 Normas de referencia en el Reglamento electrotécnico de baja tensión.

ITC-BT-03 Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.

ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.

ITC-BT-05 Verificaciones e inspecciones.

ITC-BT-06 Redes aéreas para distribución en baja tensión.

ITC-BT-07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

ITC-BT-08 Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.

ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior.

ITC-BT-10 Previsión de cargas para suministros en baja tensión.

ITC-BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.

ITC-BT-12 Instalaciones de enlace. Esquemas.

ITC-BT-13 Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

ITC-BT-14 Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

ITC-BT-15 Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

ITC-BT-16 Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.

ITC-BT-17 Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.

ITC-BT-19 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

ITC-BT-20 Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

ITC-BT-21 Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

ITC-BT-22 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades.

ITC-BT-23 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.

ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.

ITC-BT-25 Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características.

ITC-BT-26 Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

ITC-BT-27 Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

ITC-BT-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia.

ITC-BT-29 Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

ITC-BT-30 Instalaciones en locales de características especiales.

ITC-BT-31 Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.

ITC-BT-32 Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.

ITC-BT-33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.

ITC-BT-34 Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands.

ITC-BT-35 Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.

ITC-BT-36 Instalaciones a muy baja tensión.

ITC-BT-37 Instalaciones a tensiones especiales.

ITC-BT-38 Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.

ITC-BT-39 Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.

ITC-BT-40 instalaciones generadoras de baja tensión.

ITC-BT-41 Instalaciones eléctricas en caravanas. y parques de caravanas.

ITC-BT-42 Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.

ITC-BT-43 Instalación de receptores. Prescripciones generales.

ITC-BT-44 Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.

ITC-BT-45 Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.

ITC-BT-46 Instalación de receptores. Cables y folios radiantes en viviendas.

ITC-BT-47 Instalación de receptores. Motores.

ITC-BT-48 Instalación de receptores. Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores.

ITC-BT-49 Instalaciones eléctricas en muebles.

ITC-BT-50 Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas.

ITC-BT-51 Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.

#### **1.9.1.6 Protecciones colectivas**

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierras, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

#### **1.9.1.7 Protecciones personales**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarima, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### **1.9.2 Instalación contra incendios**

Análisis de riesgos

Las causas que propician la operación de un incendio en construcción no son distintas a las que lo generan en otro lugar: existencia de fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia carburante (oxígeno) que está presente en todos los casos y un combustible (parqué, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.).

Medidas preventivas

Se realizará una revisión y comprobación periódica de instalación eléctrica provisional así como correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja y con ventilación suficiente de la misma, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 kg. en el acopio de los líquidos inflamables; uno de 6 kg de polvo seco antigrasa en la oficina de obra; uno de 12 kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último uno de 6 kg de polvo seco antigrasa en el almacén de herramienta.

Así mismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (paletas, rastrillos, picos, etc.)

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio; el personal que esté trabajando en los sótanos, se dirigirá hacia la zona abierta del patio de manzana en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc. Se establecerá un Plan de Emergencia efectuando un simulacro, al menos una vez cada tres meses, cuando exista dicho riesgo de incendio, teniendo bien señalizado el teléfono 112 que coordina todo tipo de emergencias en el ámbito de la Unión Europea.

Todas las medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.



### **1.9.3 Instalaciones de Higiene, bienestar y sanitarias**

#### **1.9.3.1 Características y descripción de los mismos**

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y dándose la circunstancia de que se dispone de espacio suficiente frente al edificio en el que se va a intervenir, se resolverán las necesidades planteadas suministrando casetas provisionales de obra, equipadas interiormente y correspondiendo a la siguiente relación:

1.- Módulo de oficinas y botiquín.

2.- Módulo de aseos y vestuarios.

3.- Comedor

ASEOS: con una dotación mínima de:

- 1 inodoro por cada 25 hombres en obra.
- 1 inodoro por cada 15 mujeres en obra, con recipiente especial cerrado.
- 1 ducha por cada 10 trabajadores en obra.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores en obra.
- 1 espejo de 40x50cm mínimo por cada lavabo.
- Jaboneras, toalleros, 1 por lavabo.
- Portarrollos, uno por cabina.
- Secadores automáticos, uno por cada 10 trabajadores en obra.
- Cabina mínima 1,00 x 1,20 m de superficie, y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Instalaciones de agua caliente en duchas.

VESTUARIOS: con una superficie mínima de 2m<sup>2</sup> y altura de 2,30m por trabajador en obra. En esta superficie pueden incluirse las instalaciones de duchas y lavabos, en cuyo caso computarán los aseos. Dispondrán de:

- 1 taquilla guardarropa con llave y asiento por cada trabajador en obra.
- 1 percha para colgar la ropa por cada trabajador en obra, para ropa mojada.

COMEDOR: Se dispondrá de módulo comedor ubicado en la propia obra y reunirá los siguientes requisitos:

- Los pisos, paredes y techos estarán constituidos por materiales que faciliten su limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y su altura mínima debería ser de 2,50 m.
- Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador (preferiblemente de tipo desechable).
- Dispondrán de fregaderos de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Cuando no existan cocinas se instalarán "calientacomidas" o cualquier otro sistema equivalente.

BOTIQUÍN: en armario adecuado, emplazado en la oficina de obra, incorporando en lugar bien visible los teléfonos de los centros médicos a donde deben ser trasladados los accidentados, Centro de Urgencias, y el teléfono de urgencias 112. Estará dotado como mínimo de:

- algodón hidrófilo.
- esparadrapo de diferentes tamaños.
- apósitos adhesivos.
- vendas de diferentes tamaños.
- tiras de sutura por aproximación.
- gasas estériles.
- agua oxigenada.
- alcohol.
- desinfectante.
- pomada antihistamínica para picaduras.
- pomada antiinflamatoria.
- paracetamol.
- ácido acetilsalicílico.

- guantes desechables.
- tijeras.
- pinzas.
- banda elástica para torniquetes.
- manta.

El botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de primeros auxilios y socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

## 1.10 NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

La medida fundamental y prioritaria a tener en cuenta por el Contratista con relación a la prevención de accidentes en la obra es la de que el personal asignado a cada tarea o trabajo sea el adecuado, con preparación o especialización suficiente para la actividad a desarrollar.

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter no se incluyen en los apartados específicos de la actividad.

Entre otros, se detallan los siguientes:

- Se prohíbe tirar escombros libremente desde plantas, incluso sobre zonas señalizadas
- La descarga a plantas de material transportado con la grúa se hará siempre mediante plataformas voladas previstas para este fin
- Se señalizarán los recorridos alternativos cuando los accesos a planta estén cortados.
- Se mantendrán las plantas en buen estado de limpieza, eliminando diariamente el material de desecho.
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario por circunstancias de la carga.
- Los tajos sin iluminación natural (baños, sala de instalaciones, etc.) se dotarán de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidos a 1 m del suelo)
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas eléctricas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.
- El Vigilante de Seguridad asistido por personal especialista, electricista, comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de la obra, revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías.

## 1.11 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

### 1.11.1 Instalaciones y servicios de obra

Comprende esta fase las labores previas a la ejecución de la obra: construcción de caseta-oficina de obra o su colocación, instalación de grúas-torre, instalación eléctrica, instalación de fontanería para la obra, vestuarios y aseos de personal de obra.

### 1.11.2 Instalaciones sanitarias de obra.

Comprende esta fase las instalaciones de aseos, vestuarios, comedores y botiquín.

### 1.11.3 Movimiento de tierras

#### 1.11.3.1 Descripción

Se realizará el movimiento de tierras necesario hasta definir las plataformas de cota bajo solera con excavación o desbroce y posterior terraplén, en su caso, mediante relleno extendido y apisonado de zahorra, por medio mecánico y en tongadas de 30 cm., hasta conseguir un grado de compactación del 98% del próctor modificado. Se realizará excavación necesaria para cimentación y zanjas de servicios.

Antes de realizar la excavación, habrá que conocer las características físicas y mecánicas del suelo, así como localizar conducciones y canalizaciones. Los corrimientos, deslizamientos y desplomes en las paredes de los taludes, se producen en todo tipo de terrenos. Además los cambios climáticos alteran el comportamiento de los terrenos. Tener en cuenta que todo trabajo de excavación introduce un factor de desequilibrio en el terreno cuyo momento de restitución desconocemos.

Vaciado hasta cota determinada en el proyecto así como excavación de pozos y zanjas necesarias para las cimentaciones. El trabajo se realizará mediante retroexcavadora y pala cargadora, evacuándose el material con camiones basculantes de tonelaje medio.

A medida que se vaya realizando esta fase de obra se instalará la grúa-torre, procediendo también al vertido de hormigón de limpieza y a la colocación de parrillas y esperas en pozos de zapatas para su posterior hormigonado.

#### **1.11.3.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas de personas al fondo de la excavación
- Golpes contra objetos
- Atropellos y colisiones originadas por la maquinaria
- Explosiones e incendios
- Inundación

#### **1.11.3.3 Análisis de riesgos no evitables**

- Desprendimientos de tierras
- Vuelos y deslizamientos de las máquinas
- Generación de polvo

#### **1.11.3.4 Medidas preventivas de seguridad**

Antes de excavar es necesario:

- Localizar las canalizaciones de gas, teléfono, electricidad, saneamiento y agua.
- Retirar el tendido eléctrico aéreo o instalar pórticos de gálibo para el paso de la maquinaria.
- Colocar testigos en edificios colindantes y, si es necesario, proceder a su apeo y apuntalamiento.
- Prever la dotación de bombas de achique
- Tramitar el corte de tráfico de vehículos, si se considera necesario, para evitar influencias de las sobrecargas dinámicas.
- Conocer la naturaleza y estado del terreno mediante estudio geotécnico.
- Definir y concretar el sistema de excavación a utilizar.
- Vallar y acotar el solar.
- Considerar las SOBRECARGAS ESTÁTICAS (tierras acumuladas al borde de talud, equipos, materiales, cimentación de edificios, grúas...) y las SOBRECARGAS DINÁMICAS (carreteras y calles con tráfico, vías férreas, maquinaria pesada) ejercen presiones sobre las paredes de la excavación, que es necesario contrarrestar mediante:
- Apeos o entibaciones
- Distancias mínimas al borde del talud.

Mientras excava y trabajas es necesario:

- Instalar protección perimetral en la zona de coronación del talud de la excavación.
- Señalizar mediante cordón balizador aquellas zonas no transitables.
- Realizar taludes naturales con inclinación no superior al ángulo de deslizamiento del terreno o entibar y apuntalar de acuerdo con las características del terreno.
- Prever sistemas alternativos con o sin estructura previa en excavaciones profundas
- Instalar láminas de plástico y malla superpuesta en los taludes para evitar filtraciones de agua.
- Revisar el estado del talud antes de la realización de cualquier trabajo al pie del mismo, y, si es preciso, proceder a su saneo.
- Instalar escalera fija provisional de madera o metálica para acceder al fondo de la excavación.

- Acondicionar la rampa de vehículos y maquinaria.
- Situar la grúa, maquinaria, hormigonera, etc. a una distancia prudencial del talud, previendo de antemano los efectos de los esfuerzos estáticos y dinámicos.
- Alejarse del radio de acción de las máquinas.
- Contar con la presencia de personal capacitado y competente en estos trabajos.

#### **1.11.3.5 Protecciones colectivas**

- Barandilla de limitación de bordes
- Topes al final del recorrido
- Límites para el acopio de material
- Entibaciones en casos necesarios
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Formación y conservación de un tope en borde de rampa para vehículos
- Sistemas de protección correspondientes a los elementos auxiliares

#### **1.11.3.6 Protecciones individuales**

- Ropa adecuada a la estación del año, protección de la cabeza, calzado de seguridad y ropa impermeable para combatir el frío, lluvia, calor...
- Orejeras y tapones protectores auditivos contra el ruido, cuando no sea posible la reducción de niveles de ruido de emisión.
- Protección ocular con cristales y filtros adecuados, pantallas y ropa protectora de las radiaciones ionizantes.
- Apantallamiento, señalización y acotado de la zona para protección contra las radiaciones ionizantes.
- Equipamiento en el martillo perforador de suspensión neumática o mecánica contra las vibraciones.
- Utilización de sistemas de detección de gases y ausencia de oxígeno, previa a la introducción del trabajador en la zanja, galería, pozo o fosa séptica.
- Ventilación, renovación de aire, extracción localizada de humos y gases.
- Protección personal a base de mascarilla autofiltrante y filtros mecánicos contra el polvo.
- Ropa de trabajo adecuada, botas de goma con plantillas de amianto, guantes de P.V.C. y gafas protectoras en los trabajos de extendido de aglomerados asfálticos.
- Cinturones de seguridad
- Cinturones antivibratorios
- Higiene personal.

#### **1.11.4 Cimentación**

##### **1.11.4.1 Descripción**

La cimentación se realiza mediante zapatas aisladas y vigas de cimentación de riostra para pilares y muretes de cierre de solera elevada, además de zapatas corridas para muros de contención.

##### **1.11.4.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos desde máquinas
- Heridas causadas por clavos y armaduras (cortes)
- Golpes
- Salpicaduras de hormigón

##### **1.11.4.3 Análisis de riesgos no evitables**

- Desplome de tierras
- Vuelco de máquinas
- Enterramientos y atrapamientos

#### 1.11.4.4 Medidas preventivas de seguridad

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Clara delimitación de las zonas de acopio.
- Mantenimiento de la limpieza en las zonas de trabajo, facilitando al personal el acceso a cada tajo.
- **Vertido del hormigón de limpieza:**
  - Se tendrán en cuenta los riegos específicos de maquinaria, camión hormigonado, pasarelas.
  - El vertido de hormigón de limpieza se realizará previa inspección del talud, refino y limpieza de la zanja.
  - La dirección técnica de la obra tomará la decisión de entibar si lo creyera necesario o apeaar, mediante el sistema de pataches.
  - Se instalarán topes al final del recorrido del camión hormigonera a una distancia equivalente al ángulo de desplazamientos del terreno.
  - Instalarán pasarelas para vertido del hormigón.
  - Protección mediante barandillas de la zona superior del talud.
- **Colocación de armaduras:**
  - Utilización de pasarelas o entablado para la circulación e instalación de la ferralla.
  - Para la colocación de armaduras en zanjas, se sujetarán centradas mediante sirgas suspendidas de la grúa y dirigidas por la parte inferior con cuerdas.
  - Montaje de las jaulas de armadura en borriquetas.
  - Utilización de las prendas de protección personal.
- **Vertido del hormigón de la estructura:**
  - En la realización del vertido de hormigón mediante bombeo, la manguera terminal de vertido será manejada por dos operarios.
  - Protección mediante barandillas de los huecos y desniveles.
  - Colocación de pasarelas
  - Fijación de topes en la zona superior del talud situados a 2 m. de distancia del mismo, para evitar la aproximación del camión-hormigonera.

#### 1.11.4.5 Protecciones colectivas

- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Delimitación de las zonas de trabajo de las máquinas.
- Barandillas de protección
- Entibar si fuera necesario.
- Malla protectora del talud
- Lona de plástico.
- Escalera provisional fija.
- Instalación de pasarelas.

#### 1.11.4.6 Protecciones individuales

- Casco homologado
- Guantes de P.V.C.
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo.
- Calzado con suela reforzada anticlavo y puntera metálica
- Cinturón de seguridad
- Traje de agua en caso de lluvia.

#### 1.11.5 Toma de tierra

##### 1.11.5.1 Descripción

Comprende esta fase los trabajos de:

- Instalación de la toma de tierra en la zanja de cimentación
- Conexión de electrodos verticales hincados en el terreno.

#### **1.11.5.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos desde máquinas
- Heridas causadas por clavos y armaduras (cortes)
- Golpes
- Salpicaduras de hormigón

#### **1.11.5.3 Análisis de riesgos no evitables**

- Desplome de tierras
- Vuelco de máquinas
- Enterramientos y atrapamientos

#### **1.11.5.4 Medidas preventivas de seguridad**

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Clara delimitación de las zonas de acopio.
- Mantenimiento de la limpieza en las zonas de trabajo, facilitando al personal el acceso a cada tajo.

#### **1.11.5.5 Protecciones colectivas**

- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Delimitación de las zonas de trabajo de las máquinas.
- Barandillas de protección
- Entibar si fuera necesario.
- Malla protectora del talud
- Lona de plástico.
- Escalera provisional fija.
- Instalación de pasarelas.

#### **1.11.5.6 Protecciones individuales**

- Casco homologado
- Guantes de P.V.C.
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo.
- Calzado con suela reforzada anticlavos y puntera metálica
- Cinturón de seguridad
- Traje de agua en caso de lluvia.

#### **1.11.6 Muros de hormigón de contención por bataches**

##### **1.11.6.1 Descripción**

Comprende esta fase los trabajos de:

- Ejecución de muros de contención de hormigón armado, ejecutados por bataches.
- Colocación de armaduras de muros.
- Encofrado de muros.
- Hormigonado de muros por bombeo, y vibrado del hormigón.

##### **1.11.6.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos desde máquinas

- Heridas causadas por clavos y armaduras (cortes)
- Golpes
- Salpicaduras de hormigón

#### **1.11.6.3 Análisis de riesgos no evitables**

- Desplome de tierras
- Vuelco de máquinas
- Enterramientos y atrapamientos

#### **1.11.6.4 Medidas preventivas de seguridad**

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Clara delimitación de las zonas de acopio.
- Mantenimiento de la limpieza en las zonas de trabajo, facilitando al personal el acceso a cada tajo.
- **Vertido del hormigón de limpieza**
  - Se tendrán en cuenta los riegos específicos de maquinaria, camión hormigonado, pasarelas.
  - El vertido de hormigón de limpieza se realizará previa inspección del talud, refino y limpieza de la zanja.
  - La dirección técnica de la obra tomará la decisión de entibar si lo creyera necesario o apeear, mediante el sistema de pataches.
  - Se instalarán topes al final del recorrido del camión hormigonera a una distancia equivalente al ángulo de desplazamientos del terreno.
  - Instalarán pasarelas para vertido del hormigón.
  - Protección mediante barandillas de la zona superior del talud.
- **Colocación de armaduras:**
  - Utilización de pasarelas o entablado para la circulación e instalación de la ferralla.
  - Para la colocación de armaduras en zanjas, se sujetarán centradas mediante sirgas suspendidas de la grúa y dirigidas por la parte inferior con cuerdas.
  - Montaje de las jaulas de armadura en borriquetas.
  - Utilización de las prendas de protección personal.
- **Vertido del hormigón de la estructura:**
  - En la realización del vertido de hormigón mediante bombeo, la manguera terminal de vertido será manejada por dos operarios.
  - Protección mediante barandillas de los huecos y desniveles.
  - Colocación de pasarelas
  - Fijación de topes en la zona superior del talud situados a 2 m. de distancia del mismo, para evitar la aproximación del camión-hormigonera.

#### **1.11.6.5 Protecciones colectivas**

- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Delimitación de las zonas de trabajo de las máquinas.
- Barandillas de protección
- Entibar si fuera necesario.
- Malla protectora del talud
- Lona de plástico.
- Escalera provisional fija.
- Instalación de pasarelas.

#### **1.11.6.6 Protecciones individuales**

- Casco homologado
- Guantes de P.V.C.
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo.
- Calzado con suela reforzada anticlavos y puntera metálica
- Cinturón de seguridad

- Traje de agua en caso de lluvia.

#### **1.11.7 Instalación de grúa torre.**

Antes de instalar la grúa torre, habrá que conocer las características físicas y mecánicas del suelo, así como localizar conducciones y canalizaciones.

Los corrimientos, deslizamientos y desplomes en las paredes de los taludes, se producen en todo tipo de terrenos. Además, los cambios climáticos alteran el comportamiento de los terrenos. Tener en cuenta que todo trabajo de excavación introduce un factor de desequilibrio en el terreno cuyo momento de restitución desconocemos.

##### **1.11.7.1 Descripción.**

Antes de la instalación de grúa torre se realizará estudio de cimentación, procediendo también al vertido de hormigón de limpieza y a la colocación de parrillas y esperas en pozos de zapatas para su posterior hormigonado.

##### **1.11.7.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Caídas de personas al fondo del hueco del ascensor
- Golpes contra objetos
- Atropellos y colisiones originadas por la maquinaria auxiliar durante el desmontaje e instalación de grúa torre.
- Explosiones e incendios

##### **1.11.7.3 Análisis de riesgos no eliminados.**

- Vuelos y deslizamientos de las máquinas
- Generación de polvo.

##### **1.11.7.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

Mientras se trabaja en las inmediaciones del hueco del pozo:

- Instalar protección perimetral en la zona
- Señalizar mediante cordón balizador aquellas zonas no transitables.
- Camión-Grúa específico para elevación de puente grúa.
- Utilización de cesas elevadoras para su instalación.
- Acondicionar la rampa de vehículos y maquinaria.
- Alejarse del radio de acción de las máquinas.
- Contar con la presencia de personal capacitado y competente en estos trabajos.

##### **1.11.7.5 Protecciones colectivas.**

- Barandilla de limitación de bordes
- Topes al final del recorrido
- Límites para el acopio de material
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Sistemas de protección correspondientes a los elementos auxiliares

##### **1.11.7.6 Protecciones individuales.**

- Ropa adecuada a la estación del año, protección de la cabeza, calzado de seguridad y ropa impermeable para combatir el frío, lluvia, calor...
- Orejeras y tapones protectores auditivos contra el ruido, cuando no sea posible la reducción de niveles de ruido de emisión.
- Protección ocular con cristales y filtros adecuados, pantallas y ropa protectora de las radiaciones ionizantes.
- Apantallamiento, señalización y acotado de la zona para protección contra las radiaciones ionizantes.



- Equipamiento en el martillo perforador de suspensión neumática o mecánica contra las vibraciones.
- Utilización de sistemas de detección de gases y ausencia de oxígeno, previa a la introducción del trabajador en la zanja, galería, pozo o fosa séptica.
- Ventilación, renovación de aire, extracción localizada de humos y gases.
- Protección personal a base de mascarilla autofiltrante y filtros mecánicos contra el polvo.
- Ropa de trabajo adecuada, botas de goma, guantes de P.V.C. y gafas protectoras en los trabajos de extendido de aglomerados asfálticos.
- Cinturones de seguridad
- Cinturones antivibratorios
- Higiene personal.

#### **1.11.8 Saneamiento**

##### **1.11.8.1 Descripción**

Ejecución de pozos, arquetas, colocación de tuberías y canales y relleno de zanjas.

##### **1.11.8.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos desde el borde de la zona de excavación o del borde de muros.

##### **1.11.8.3 Análisis de riesgos no eliminables**

- Intoxicación por emanación de gases.
- Desprendimientos de tierras.

##### **1.11.8.4 Protecciones colectivas**

- Barandillas de protección
- Entibaciones en caso necesario

##### **1.11.8.5 Protecciones individuales**

- Casco homologado.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Caretas antigás.
- Medios para la elevación de operarios, en caso necesario.

#### **1.11.9 Forjados y estructura de hormigón**

##### **1.11.9.1 Descripción**

El esquema estructural del edificio se ha elegido por cuestiones de rapidez y economía en su ejecución y presenta las siguientes soluciones:

- **Pilares sección variable de hormigón armado.**
- **Solera elevada tipo Caviti:** Solera ventilada con cámara compuesta por:  
hormigón de limpieza de 10 cm de espesor Sistema de encofrado perdido tipo Caviti para la ejecución de una estructura de hormigón de cúpulas y pilares, con módulos de 40cm de altura y capa de compresión de 5 cm de hormigón armado
- **Forjados de planta y cubierta de aulario primaria:** forjado hormigón reticular 30+5

#### 1.11.9.2 Análisis de riesgos evitables

- Caídas en altura de personas, por fachadas o huecos interiores, durante el encofrado, puesta en obra de la unidad o el Desencofrado.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos de pies, en labores de Desencofrado.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de objetos a distinto nivel (martillo, tenazas, madera, ácido)
- Electrocuciones por contacto directo.
- Quemaduras por soplete y chispas de soldadura
- Grúa
- Caídas en el mismo nivel, por falta de orden y limpieza.

#### 1.11.9.3 Análisis de riesgos no evitables

- Hundimiento de encofrados.
- Corrimiento de tierras.

#### 1.11.9.4 Medidas preventivas de seguridad

- **De carácter general:**
  - Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
  - Todos los huecos de planta (patios de luces, ascensor, escaleras) estarán protegidos con barandillas y rodapié.
  - Se cumplimentarán fielmente las normas de desencofrado, acuramiento de puntales, vertido de hormigón, etc.
  - Para acceder al interior de la obra se usarán siempre accesos protegidos.
  - El hormigonado del forjado se realizará mediante el acceso de tablonos, organizando plataformas de trabajo, sin pisar los casetones.
  - Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente en orden. La limpieza y el orden, tanto en las plantas de trabajo como en la que se está desencofrando, es indispensable. Respecto a la madera con punta, debe ser desprovista de las mismas, o en su defecto, apilada en zonas que no sean de paso obligado al personal.
  - Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
  - Las escaleras de comunicación entre plantas se hormigonarán con la mayor prontitud posible y se dotarán de peldaños de hormigón, ejecutados a la vez que el resto de la losa de escalera. Los huecos interiores de paso de conducciones se cubrirán con tapas provisionales.
  - El proceso de la ejecución de la estructura se realizará con ayuda de grúa o máquina bombeadora de hormigón situadas de tal forma que nunca se realice el transporte de cargas suspendidas sobre vías de tránsito rodado o peatonal o sobre solares próximos.
  - Para desencofrar zonas en las que existen riesgos de caída se utilizará cinturón de seguridad. El desencofrado se realizará con ayuda de cuñas y se hará siempre desde zonas interiores hacia el exterior o hacia los huecos interiores.
  - Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado, revisará el buen estado de las seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
  - Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
  - Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
  - Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizando los en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
  - El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares. Se realizará desde castilletes de hormigonado.
  - El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas, se realizará desde andamios metálicos modulares.
  - La cadena de cierre del acceso de la torreta o castillete de hormigonado permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.

- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las tapas que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.
- **Encofrado:**
  - Utilización de plataforma de trabajo a ambos lados del encofrado de viga, con protección perimetral, si supera la altura de 2 m. respecto del suelo.
  - Entablillado total de la superficie inferior del forjado.
  - Utilización andamio exterior para vigas exteriores y voladas.
  - Utilización de plataforma volada, mediante sopanda y aplomilla en el encofrado de vigas exteriores, con protección perimetral.
  - Arriostramiento horizontal y transversal.
  - Utilización de las prendas de protección personal y bolsa porta-herramientas.
  - Protección del perímetro exterior e interior del forjado mediante redes o similar.
  - Protección perimetral de los elementos auxiliares.
  - Instalación de cables fiadores y utilización del cinturón de seguridad.
- **Apuntalamiento:**
  - Los puntales se colocarán sobre durmientes, no sobre cloques y elementos extraños.
  - Estarán nivelados y aplomados.
  - En el caso de puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el puntal, teniendo en cuenta que la carga es la fuerza resultante.
  - Las cargas de trabajo en los puntales all-fux-jeip, quedarán rebajados a  $\frac{3}{4}$  respecto de la carga de catálogo.
  - Se evitará el doble apuntalamiento.
  - Para alturas superiores a 5,00 m. se utilizarán encofrados especiales, consistentes en castilletes metálicos de celosías arriostradas horizontal y verticalmente.
  - Se tendrán en cuenta los arriostramientos horizontal y verticalmente para absorber los esfuerzos y sollicitaciones de las cargas estáticas y dinámicas.
  - Deberá preverse el sistema de hormigonado, máxime si éste es mediante bombeo de hormigón.
  - El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolos sobre una batea emplintada.
  - El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación y transporte.
  - El montaje de las bovedillas, se ejecutará desde plataformas de madera de encofrado de forjado, que se irán cambiando de posición conforme sea necesario.
- **Colocación de armaduras y bovedillas:**
  - Recepción de cargas en zonas no próximas al perímetro del forjado.
  - Colocación de armaduras, negativos de viguetas, bloques desde plataformas apoyadas en el suelo de la planta inmediatamente inferior.
  - Instalación de pasarelas y zonas de paso, que eviten circular sobre los nervios y bloques del forjado.
  - Nunca dar la espalda al vacío.
- **Desencofrado:**
  - Se mantendrá la red vertical instalada, mientras duren los trabajos de desencofrado.
  - Se almacenará el material procedente del desencofrado, despejando los caminos principales.
  - Se retirarán las puntas al finalizar la operación, manteniendo el orden y limpieza en la planta.
  - Se instalarán barandillas protectoras del perímetro exterior e interior del forjado, antes de retirar las redes de protección.
  - Las redes, durante las operaciones de desencofrado, permanecerán anclados en el forjado superior e inferior para evitar la caída de personas y materiales.
  - Utilización de las prendas de protección personal.
  - Instalación de bateas o plataformas voladas para la retirada de los materiales.

#### 1.11.9.5 Protecciones colectivas

- Redes de protección.

- Barandillas perimetrales.
- Todos los huecos, tanto horizontales, como verticales, estarán protegidos con barandillas de 1,10 m de altura, barra intermedia y 0,15 m. de rodapié.
- Estará prohibido el uso de cuerdas de banderola señalización, a manera de protección aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- A medida que vaya ascendiendo la obra, se sustituirán las redes por barandillas.
- Las redes de malla rómbica, serán del tipo pértiga y horca superior, colgadas, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachadas, limpiándose periódicamente las maderas u otros materiales que hayan podido caer en las mismas. Por las características de la fachada se cuidará que no haya espacios sin cubrir, uniendo una red con otra mediante cuerdas. Para mayor facilidad del montaje de las redes, se preverán a 10 cm. del borde del forjado, unos enganches de acero, colocados a 1m, entre sí, para atar las redes por su borde inferior, y unos huecos de 10 x 10 cm., separados como máximo 5 m., para pasar por ellos los mástiles. Las barandillas, del tipo indicado en los planos, se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.
- Los pasos del recinto de obra hacia las zonas de servicio, estarán convenientemente protegidas mediante viseras o similares.
- Las barandillas de protección del muro de contención de planta contra-terreno se mantendrá hasta la ejecución del forjado del suelo en planta baja.
- Las escaleras se protegerán con barandillas, clausurándose el acceso a aquellas plantas en las que no están realizando trabajos.
- Protecciones generales de aparatos.

#### **1.11.9.6 Protecciones individuales**

- Uso obligatorio del casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (vertido del hormigón).
- Guantes de cuero y PVC.
- Cinturón de seguridad (clase A o C).
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas de protección.
- Cinturón porta-herramientas.
- Traje para tiempo lluvioso. Ropa de trabajo adecuada.

#### **1.11.10 Estructura metálica**

##### **1.11.10.1 Descripción**

El esquema estructural planteado para la estructura portante se basa en una retícula modulada de pilares metálicos de perfil laminado de sección variable y vigas metálicas de perfil laminado y tubo estructural en celosías.

En todo caso los pilares metálicos quedan embebidos en tabiquería evitando geometrías complejas en el interior de los espacios.

Se realizarán arriostramientos y cruces de san Andrés para obtener una estructura rígida.

##### **1.11.10.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas del personal a distinto nivel
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lesiones en pies y manos, por manejo de herramientas manuales.

- Atrapamientos.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento por caída de perfiles metálicos.

#### **1.11.10.3 Análisis de riesgos no evitables**

- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.
- Contactos térmicos.

#### **1.11.10.4 Medidas preventivas de seguridad**

- Los trabajos de ejecución de estructura metálica se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias.
- Se colocarán los materiales de forma que no obstaculicen la circulación del personal.
- Contra la caída de materiales, se aprovechará el andamio exterior como visera
- Se preverán anclajes resistentes y en número suficiente para colocar los cinturones de seguridad.
- El personal que realice estos trabajos no padecerá vértigo y estará especializado en estos trabajos.
- Los materiales se ocuparán en la cubierta con sus flejes y embalajes de origen a efectos de evitar los riesgos de derrame de la carga.

#### **1.11.10.5 Protecciones colectivas**

- Los andamios, viseras y redes anteriormente descritas nos servirán contra la caída de materiales.
- En caso de que quedase alguna zona del perímetro del último forjado sin proteger, se colocará una barandilla de 0.90 mts. de altura.
- Especial atención a los cinturones de seguridad y sus anclajes.

#### **1.11.10.6 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad homologado
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado debiéndose usar siempre que las medidas de protección colectiva no sean las adecuadas.
- Mono de trabajo con mangas y perneras ajustadas.
- Guantes de goma fina o caucho natural, para no estar en contacto las manos con las pastas y morteros.
- Guantes de cuero para el manejo de perfiles y paneles metálicos.
- Gafas protectoras de seguridad, mascarilla.

#### **1.11.11 Cubierta**

##### **1.11.11.1 Descripción**

Las cubiertas de las edificaciones están resueltas con las siguientes soluciones:

- Cubierta invertida no transitable compuesta por: Forjado de placa pretensada de hormigón prefabricado (30+5) con bovedilla de EPS/ Capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio para formación de pendientes (1% mínimo), con tendido de mortero de cemento M5 de 2 cm para regularizar superficies / Imprimación asfáltica tipo Curidan (mínimo 0.2-0.5 Kg/ m<sup>2</sup>), doble lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS) tipo Glasdan 30 P Elast, la primera lámina situada en posición flotante respecto al soporte (excepto en puntos singulares), la segunda lámina totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas / Capa antipunzonante geotextil de 150 g/m<sup>2</sup> de fibra de poliéster, tipo Danofelty PY 150 / Aislamiento térmico de poliestireno extruido de 140 mm tipo Danopren (conductividad térmica = 0.031 W/(mK) / Capa antipunzonante geotextil de 200 g/m<sup>2</sup> de fibra corta de poliéster no tejido tipo Danofelty PY 200 / Capa de grava de canto rodado 20/40 mm, de 8 cm de espesor medio.

- Cubierta inclinada paneles sándwich compuesta por: Panel sándwich aislante autoportante de 140 mm. de espesor, tipo Ondatherm 1150 C PUR, de Arcelor Mittal ( $0,17 \text{ W/m}^2\text{°K}$ ) con tornillería oculta, conformado con doble chapa de acero de 0.6 mm. perfil grecado, con relleno intermedio de poliuretano, prelacado con recubrimiento Hairplus, (color Ref: Milk 880). Certificado de reacción al fuego BS1d0

#### **1.11.11.2 Análisis de riesgos evitables**

- Caídas del personal a distinto nivel
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lesiones en pies y manos, por manejo de herramientas manuales.
- Atrapamientos.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.

#### **1.11.11.3 Análisis de riesgos no evitables**

- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.

#### **1.11.11.4 Medidas preventivas de seguridad**

- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias.
- Se colocarán los materiales de forma que no obstaculicen la circulación del personal.
- Contra la caída de materiales, se aprovechará el andamio exterior como visera
- Se preverán anclajes resistentes y en número suficiente para colocar los cinturones de seguridad.
- El personal que realice estos trabajos no padecerá vértigo y estará especializado en estos trabajos.
- Los materiales se ocuparán en la cubierta con sus flejes y embalajes de origen a efectos de evitar los riesgos de derrame de la carga.

#### **1.11.11.5 Protecciones colectivas**

- Los andamios, viseras y redes anteriormente descritas nos servirán contra la caída de materiales.
- En caso de que quedase alguna zona del perímetro del último forjado sin proteger, se colocará una barandilla de 0.90 mts. de altura.
- Especial atención a los cinturones de seguridad y sus anclajes.

#### **1.11.11.6 Protecciones individuales**

- Casco de seguridad homologado
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado debiéndose usar siempre que las medidas de protección colectiva no sean las adecuadas.
- Mono de trabajo con mangas y perneras ajustadas.
- Guantes de goma fina o caucho natural, para no estar en contacto las manos con las pastas y morteros.
- Guantes de cuero para el manejo de perfiles y paneles metálicos.
- Gafas protectoras de seguridad, mascarilla.

#### **1.11.12 Cerramientos.**

##### **1.11.12.1 Descripción.**

Se describen todos los sistemas de cerramiento exterior del edificio, tanto de la envolvente térmica como de la edificatoria.

**Envolvente térmica:** Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

**Envolvente edificatoria:** Se compone del resto de los *cerramientos* del edificio, que no separan espacios exteriores-habitables.

Se resumen a continuación los materiales de hoja principal, aislamiento exterior e interior, revestimientos y colores.

#### FACHADA PANEL GRC

Panel hormigón prefabricado GRC con subestructura interior Stud-Frame.

#### FABRICAS CERÁMICAS:

Gero: Fábrica de bloque perforado de hormigón de 25 X 12X 10 cm, EI-120.

#### TRASDOSADO INTERIOR:

Trasdosado autoportante M-70 formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por una cara con dos placas de 15 mm. de espesor, con un ancho total de 100 mm **la primera placa tipo BV, con lámina de aluminio como barrera de vapor** y la segunda placa tipo N, o WR en zonas húmedas / Aislamiento térmico-acústico tipo **A1**.

#### AISLANTES:

**A1 - Aislamiento Int trasdosado:** Aislamiento en interior de trasdosado con panel semi-rígido de lana de roca no revestido, de densidad 70 Kg/m<sup>3</sup> de 6 cm de espesor, 40 mm de ancho, tipo Alpharock E-225 de Rockwool, conductividad térmica: 0,034 W/(m<sup>2</sup>K).

**A2 - Aislamiento Int falsos techos:** Aislamiento térmico-acústico colocado en falsos techos de panel semi-rígido de lana de roca no revestido, de densidad 30 Kg/m<sup>3</sup> de 4cm de espesor, tipo Confortpan 208 Roxul de Rockwool, conductividad térmica 0,036 W/(m<sup>2</sup>K).

**A3 - Aislamiento cajado de estructura, puentes térmicos y forrado de pilares:** Aislamiento para "cajeado" de estructura y puentes térmicos con panel rígido de lana de roca no revestido, de densidad 90 W/(m<sup>2</sup>K) de 2cm de espesor, tipo Rocksol-E 501 0,041 W/(m<sup>2</sup>K).

#### 1.11.12.2 Análisis de riesgos evitables.

- Proyección de partículas al cortar ladrillos con sierra.
- Caídas y golpes de la carpintería sobre el personal que la manipula.
- Cortes en el manejo y puesta en obra de los acristalamientos.
- Caídas de objetos en la manipulación: reglas, paneles, bloques, ladrillos, etc.
- Salpicaduras en los ojos
- Inhalación de polvo.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Sobreesfuerzos.

#### 1.11.12.3 Análisis de riesgos no evitables.

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o las medidas de protección colectiva e individual.
- Desplome de andamio por rotura, falta de apoyo, falta de arriostramiento, etc.

#### 1.11.12.4 Medidas preventivas de seguridad.

- La plataforma mínima de trabajo, será de 60cm de ancho sin huecos en la superficie, perfectamente rígida y resistente.

- Las escaleras de madera, tendrán sus largueros de una sola pieza, con peldaños ensamblados y nunca clavados.
- La evacuación de escombros se efectuará mediante tolvas y trompas circulares, convenientemente anclada al forjado y con barandillas de protección en las bocas de vertido.
- El técnico del Seguimiento del Plan de Seguridad entregará al Vigilante de Seguridad un “Manual de Seguridad Andamios”. Sus instrucciones tendrán el mismo carácter de obligatoriedad en la obra que las prescripciones del presente Estudio de Seguridad.
- El vigilante de Seguridad diariamente revisará, antes de comenzar el trabajo, las condiciones de Resistencia, Estabilidad y Protecciones de los Andamios y las condiciones y protecciones colectivas de la maquinaria auxiliar.
- Se prohíbe montar andamios de caballetes en vuelos de fachada, sin previa instalación de barandillas suplementarios hasta 1,70 m. de altura.
- Se prohíbe la retirada de una protección colectiva sin previa comunicación al Vigilante de Seguridad de la obra, quien dispondrá las medidas alternativas.
- Los materiales se elevarán con la grúa en paquetes atados y estables. Los ladrillos estarán paletizados y empaquetados, prohibiéndose subir con la pinza paquetes sueltos o inestables.
- La descarga en Planta del material elevado con la grúa se realizará siempre mediante plataformas voladas previstas para ese fin.
- El aplomado y recibido de marcos, barandillas, etc., se realizarán en evitación de vuelcos por tantas personas como sean necesarias por tamaño y peso.
- No se trabajará en fachada en régimen de fuertes vientos o racheados.
- No se sobrecargarán los andamios con materiales como ladrillos, sillares, mortero, etc.
- Nunca efectuarán estos trabajos los operarios solos.
- Señalización en la zona de trabajo.

#### **1.11.12.5 Protecciones colectivas.**

- Colocación de redes elásticas, las cuales se pueden usar para una altura máxima de caída de 6 m. no teniendo por tanto puntos duros y siendo elásticas usándose las de fibra, poliamida o poliéster, ya que no encogen al mojarse ni ganan peso; la cuadrícula máxima será de 10 x 10 cm., teniendo reforzado el perímetro de las mismas, con cable metálico recubierto de tejido; empleándose para la fijación de las redes soportes del tipo pértiga y horca superior, que sostienen las superficies, los cuales atravesarán los forjados en dos alturas teniendo resistencia por sí mismos, debiendo estar dispuestos de forma que sea mínima la posibilidad de chocar una persona al caer, recomendándose que se coloquen lo más cerca posible de la vertical de muros o paredes.
- Instalación de protecciones para cubrir huecos verticales de los cerramientos exteriores antes de que se realicen éstos, empleando barandillas metálicas desmontables por su fácil colocación y adaptación a diferentes tipos de huecos, constando éstas de dos pies derechos metálicos anclados al suelo y al cielo raso de cada forjado con barandillas a 90 cm. y 45 cm. de altura provistas de rodapié de 15 cm. debiendo de resistir 150 Kg/ml. y sujetas a los forjados por medio de los husillos de los pies derechos metálicos, no usándose nunca como barandillas, cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización.
- Andamios: estarán debidamente anclados y provistos de barandilla y rodapié.
- Independientemente de estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramientos, se delimitará la zona, señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Por último, en los cerramientos retranqueados y durante su ejecución, se instalarán barandillas resistentes con rodapié, a la altura de la plataforma que apoya sobre el andamio de borriquetes, que es el medio auxiliar empleado en estos trabajos.
- Protección de huecos horizontales
- Marquesinas y viseras de protección en Planta baja.

#### **1.11.12.6 Protecciones Individuales.**

- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad homologado, debiéndose de usar siempre que las medidas de protección colectiva no supriman el riesgo.
- Calzado de seguridad, impermeable en caso de lluvia.



- Guantes de goma fina o caucho natural, para no estar en contacto las manos con las pastas y morteros.
- Guantes de cuero
- Gafas protectoras de seguridad, mascarilla, tapones protectores auditivos.
- Monos de trabajo.

### **1.11.13 Albañilería interior y revestimientos.**

#### **1.11.13.1 Descripción.**

**H - Hormigón:** Muro de hormigón visto realizado in-situ armado HA-25/B/20/II A, de espesor variable según planos de estructura, encofrado con tablero fenólico con acabado liso / Pintura anti-grafitti.

**R1 - Revestimiento continuo 2:** Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en color blanco, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm.

**R2 - Revestimiento continuo 3:** Enfoscado, aplicado con llana, con mortero hidrófugo M-10 en paramentos verticales exteriores de 10 mm de espesor, regleado.

**R3 - Revestimiento cajeado aluminio:** Cajeado de hueco de fachada de chapa de aluminio anodizado natural mate o lacado color Ral según plano de color de 1mm de espesor plegada según documentación gráfica, y de hasta 60cm de desarrollo anclado mediante tornillería a premarco doble de aluminio fijado a solera de hormigón, fábrica, o estructura con anclaje mixto para nivelación.

Lacados - Colores RAL: 9003/ 1023 / 1033 / 5024 / 5009 / 6018 / 6016

La tabiquería interior se resuelve generalizadamente con tabique de doble placa de yeso laminado sobre estructura interior de acero galvanizado de sección variable en función de cada caso, con aislamiento termo-acústico incorporado en el alma. Se dispondrán refuerzos interiores para anclaje de múltiples elementos mediante pacas de DM de 30 mm de espesor.

#### **1.11.13.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Caídas en altura por huecos de fachada e interiores.
- Proyección de partículas a los ojos por corte de ladrillo, apertura de rozas, salpicaduras de mortero, etc.
- Golpes en las manos.
- Desplome de objetos en manipulación sobre los pies.
- Dermatitis por contacto con las pastas y los morteros.
- Golpes y heridas.
- Sobreesfuerzo.
- Inhalación de polvo.

#### **1.11.13.3 Análisis de riesgos no eliminables.**

- Desplome de tabique

#### **1.11.13.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

- Hay una norma básica para todos estos trabajos que es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros...), los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.
- El levante de tabiques perpendicularmente a fachada se hará una vez efectuado el cerramiento de la misma.
- Se prohibirá el trabajo en balcones, terrazas o voladizos sin previa instalación de la protección perimetral (con suplemento a 1,70 m. si se utilizan andamios de caballetes).
- Se revisará diariamente las condiciones de seguridad de los andamios a utilizar (ver fichas de andamios) prohibiéndose la utilización de bidones, cajas, palés, etc. para confeccionar andamios.

- Se revisarán las condiciones de seguridad de las máquinas y medios auxiliares (ver fichas de hormigonera, silo de mortero, rozadora, etc.)
- El trabajo sobre huecos interiores que requieran la iluminación de las protecciones existentes se hará instalando con antelación un sistema de anclaje para cinturón de seguridad y limitando la circulación de otras personas.
- Se levantarán los cierres laterales de escalera y ascensor conforme se eleva la estructura de plantas.
- Caso de haber viento fuerte, o a rachas, se evitará el trabajo o permanencia de personas junto a tabiques expuestos sin fraguar.
- Se prohibirá el uso de un caballete para acceder a lugar elevado, debiendo utilizarse escaleras manuales.
- Los palés de ladrillo estarán perfectamente empaquetados, no permitiéndose la elevación o transporte de paquetes sueltos o inestables con la pinza, sino con bateas con plinto.
- La descarga a plantas de material transportado con la grúa se hará siempre mediante plataformas voladas previstas para este fin.
- Se trabajará por debajo de la altura del hombro para evitar así los riesgos de las lesiones en los ojos. La iluminación portátil de los tajos será estanca.
- A partir de 1,30 m. de altura se trabajará con andamios de borriquetes suficientemente aseguradas.
- En los trabajos de solado de escaleras se acotarán los pesos inferiores en la zona donde se esté trabajando.
- Durante el acopio de materiales se utilizarán los accesorios apropiados a fin de evitar caídas de material.
- La evacuación de escombros se realizará mediante tolvas y trompos circulares, convenientemente ancladas al forjado y con barandillas de protección en las bocas de vertido.

#### **1.11.13.5 Protecciones colectivas.**

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Entablonados sobre huecos interiores o, alternativamente, barandillas.
- Iluminación de las zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- Si hay que eliminar las barandillas de protección de escaleras para enfoscar o pavimentar, previamente se cubrirá el hueco resultante o se instalarán barandillas de manera que permitan la ejecución de los trabajos.

Los medios auxiliares más empleados serán:

- Andamios de borriquetas se usan en diferentes trabajos de albañilería, estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m., la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados comprobando que tiene clavos.
- Al iniciar los diferentes trabajos se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesivas cargas sobre ella.
- Escaleras de mano: se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería, no tendrán una altura superior a 3,00 m., la base deberá estar anclada con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de frente y con cargas no superiores a 25 kg.

#### **1.11.13.6 Protecciones individuales.**

- Casco homologado
- Calzado de seguridad
- Cinturón de seguridad homologado clase A ó C de sujeción o de caída.
- Uso de dedos reforzados con cota de malla para la apertura de rozas manualmente.
- Guantes finos de goma o caucho natural.
- Manoplas de cuero.
- Gafas protectoras.
- Mascarilla antipolvo homologada.

### 1.11.14 Carpinterías.

#### 1.11.14.1 Descripción.

##### Ventanas:

Ventanas / balconeras abisagradas de canal europeo Sistema tipo IT-65-RPT de ITESAL, compuestas por perfiles de aleación de aluminio 6060 con tratamiento térmico T-5, inc. herrajes y accesorios.

Marco y hoja tienen una profundidad de 65 mm. y 74 mm. respectivamente. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico obtenida por inserción de varillas aislantes de poliamida 6.6 de 24 mm. de profundidad reforzadas con un 25% de fibra de vidrio y cordón termo fusible. Geometría; según dimensiones especificadas en planos.

Precerco de acero galvanizado, colocando la carpintería con elementos separadores para evitar el par galvánico.

Maniobra oscilobatiente lógica con manilla con transmisión interna, y llave para permitir la abertura de la maniobra practicable en hojas superiores y cremón ambidiestra con mango amovible tipo cremón única away en hojas inferiores.

Acabado bicolor:

\* Exterior Aluminio anodizado plata mate efectuado en un ciclo completo que comprende las operaciones de desengrase, lavado, oxidación anódica, coloreado y sellado. El espesor y la calidad de la capa anódica está garantizada por el sello EWAA-EURAS, con un valor mínimo clase 15 micras.

\* Interior: Aluminio lacado Qualicoat Seaside color blanco.

U marco: 2,83 w/m<sup>2</sup>k.

Acristalado con Vidrio 4-16-4 BE y de seguridad en fijos inferiores 4-16-4+4; U vidrio<1,60 w/m<sup>2</sup>k Bajo emisivo

Permeabilidad al aire CLASE 4

Estanteidad al agua CLASE 9A

Resistencia al viento CLASE C5

##### Puertas de acceso:

Sistema tipo IT-65-RPT de ITESAL, de Canal Europeo, compuestas por perfiles de aleación de aluminio 6060 con tratamiento térmico T-5, inc. herrajes y accesorios.

Marco y hoja tienen una profundidad de 65 mm. y 74 mm. respectivamente. Los perfiles de aluminio están provistos de rotura de puente térmico obtenida por inserción de varillas aislantes de poliamida 6.6 de 24 mm. de profundidad reforzadas con un 25% de fibra de vidrio y cordón termo fusible. Geometría. Dimensiones según dimensiones especificadas en planos.

Precerco de acero galvanizado, colocando la carpintería con elementos separadores para evitar el par galvánico.

Acabado bicolor:

\* Exterior Aluminio anodizado plata mate efectuado en un ciclo completo que comprende las operaciones de desengrase, lavado, oxidación anódica, coloreado y sellado. El espesor y la calidad de la capa anódica está garantizada por el sello EWAA-EURAS, con un valor mínimo clase 15 micras.

\* Interior: Aluminio lacado Qualicoat Seaside color blanco.

U marco: 2,83 w/m<sup>2</sup>k.

Acristalado con Vidrio de seguridad 4+4-16-4+4; U vidrio<1,60 w/m<sup>2</sup>k Bajo emisivo

Permeabilidad al aire CLASE 4

Estanqueidad al agua CLASE 9A

Resistencia al viento CLASE C5

En puertas previstas como salida de emergencia se dispone dispositivo antipánico tipo AP100 de Giesse, con maneta en cara interior y llavín hacia el exterior con cerradura tipo 07645.

#### **1.11.14.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Caídas de altura, a través de los huecos interiores de la obra.
- Cortes en manos con máquinas o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Proyección de astillas a los ojos
- Heridas en pies con objetos punzantes
- Contacto eléctrico
- Inhalación de polvo de madera
- Atrapamiento de manos

#### **1.11.14.3 Análisis de riesgos no eliminables.**

- Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
- Incendio

#### **1.11.14.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares en su colocación (andamios, cinturones de seguridad y sus anclajes)
- Correcto orden de los trabajos a realizar.
- Adecuado y correcto almacenamiento y disposición de los materiales a utilizar.
- Se cerrarán con barandillas todos los huecos de fachada.
- No instalar máquinas fijas en lugares de paso.
- Uso de máquinas únicamente por personal capacitado.
- No podrá retirarse una protección colectiva, sin comunicación previa al responsable.
- Almacenamiento de material de desecho fuera de zona de paso, eliminándolos diariamente por la tolva de desescombro.
- No utilizar bidones, cajas, etc. como medio auxiliar para ganar altura.
- Limpieza e iluminación suficiente (mínimo 200 lux).
- Los listones inferiores de montaje de los marcos de puertas se situarán a 50 cm de altura y se retirarán en cuanto quede asegurada la indeformabilidad del marco.
- Los marcos se aplomarán sólidamente fijados mediante reglas telescópicas.

#### **1.11.14.5 Protecciones colectivas.**

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de trabajos (escaleras, andamios, etc.)
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde se apilen, hasta su montaje definitivo.
- Las sierras circulares tendrán colocado siempre el protector de disco.
- Protección de huecos, colocación de barandillas
- Plataforma de trabajo reglamentaria.
- Señalización adecuada bajo zonas de trabajo.
- Iluminación de zonas oscuras mediante luminarias fijas.

#### **1.11.14.6 Protecciones Individuales.**

- Casco homologado

- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de loneta para transportar materiales
- Cinturón de seguridad homologado para trabajar con riesgo de caídas a diferente nivel.
- Gafas protectoras
- Mascarilla antipolvo
- Gafas panorámicas antiempañantes, para el trasvase de líquidos peligrosos (disolventes)

#### **1.11.15 Instalaciones de fontanería**

##### **1.11.15.1 Descripción.**

Instalación de red de fontanería, incluyendo toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria. Especificado en memoria de proyecto.

La maquinaria y medios auxiliares a emplear comprende:

- Andamios metálicos o castilletes
- Roscadora de tubo eléctrica
- Roscadora manual
- Sierra
- Soldadura eléctrica
- Herramientas de mano
- Grúa

##### **1.11.15.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Caídas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel en ejecución de canalones o por huecos interiores en ejecución de bajantes o columnas.
- Caída de objetos
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos con máquinas y herramientas.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Sobreesfuerzo.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Atrapamiento con roscadoras.
- Los derivados de las soldaduras.

##### **1.11.15.3 Análisis de riesgos no eliminables.**

- Intoxicaciones por emanaciones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Explosiones o incendios.

##### **1.11.15.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

- Los huecos de paso de canalizaciones se descubrirán lo imprescindible para la realización del trabajo. Si fuera necesario objetos al descubierto se señalizarán para evitar la circulación de terceras personas.
- Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas existentes sin previa comunicación al responsable de seguridad de la obra.
- Máquinas portátiles eléctricas con doble aislamiento.

- La roscadora se instalará en zonas que no sean de paso, señalizando la zona de extensión de los tubos.
- Los recortes y material de desecho se acumularán fuera de las zonas de paso, eliminándose diariamente.
- La conexión de lámparas y herramientas eléctricas se hará mediante clavijas. Además se realizarán siempre sin tensión.
- El material se elevará con la grúa-torre en paquetes cuya estabilidad quede asegurada mediante atados.

#### **1.11.15.5 Protecciones colectivas.**

- Uso de medios auxiliares para la ejecución de los trabajos.
- Iluminación correcta en zonas oscuras mediante luminarias fijas.
- La roscadora eléctrica está conectada a tierra.
- Las herramientas de corte dispondrán de funda.

#### **1.11.15.6 Protecciones individuales.**

- Casco homologado
- Guantes de goma y cuero
- Botas de seguridad.
- Protectores antirruído clase C
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés Clase C y dispositivos de anclaje y retención
- Gafas protectoras de seguridad.
- Mascarillas.

#### **1.11.16 Instalación eléctrica.**

##### **1.11.16.1 Descripción.**

Instalación de baja tensión, incluyendo red de iluminación interior y exterior, alumbrado de emergencias e instalación de telecomunicaciones. Especificado en memoria de proyecto.

La maquinaria y medios auxiliares a emplear:

- Andamios metálicos o castilletes
- Escaleras de mano
- Taladro
- Herramientas de mano (destornillador, alicates, tijeras, etc.)

##### **1.11.16.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos o pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto eléctrico en trabajos en tensión (Electrocuciones).
- Abrasión de manos al tirar de conductores

##### **1.11.16.3 Análisis de riesgos no eliminables.**

- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel
- Caída o colapso de andamios.
- Explosiones o incendios.

#### **1.11.16.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión se seguirán al mes las siguientes reglas.

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO"
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medios de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
- No podrá retirarse ninguna protección colectiva, sin comunicación previa al responsable de seguridad de la obra.
- Se cuidará que los radios de curvatura del tubo aislante flexible sean como mínimo 5 ó 6 veces el diámetro del tubo para favorecer el paso de conductores.
- El tirar de guías o conductores se hará a ser posible desde el suelo.
- Se prohíbe la utilización de bidones, cajas, etc. para ganar altura.
- Antes de poner la instalación eléctrica del edificio en tensión, se revisará comprobando que no existan partes metálicas accesibles.
- Las herramientas de mano se llevarán en cinturones porta-herramientas o en cajas de herramientas, nunca en bolsillos.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Manipulación de sustancias químicas.

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas, de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatitis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

#### **1.11.16.5 Protecciones colectivas**

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán previstas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera, si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se está trabajando.
- Cuando se utilicen andamios estarán provistos de barandilla de 0,90 m., listón intermedio y rodapié de 15 cm., lo mismo que las plataformas de trabajo o castilletes.

#### **1.11.16.6 Protecciones individuales**

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.

- Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
- Protectores antirruido clase C.
- Gafas antiimpacto en previsión de cebado del arco eléctrico.
- Guantes de precisión con manguitos largos.
- Guantes dieléctricos homologados clase II (1000 V.)
- Botas de seguridad dieléctrica con refuerzo en puntera.
- Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés clase C y dispositivos de anclaje y retención.

#### **1.11.17 Vidriería.**

##### **1.11.17.1 Descripción.**

Vidrios dobles con cámara bajo emisivos. La sección de los mismos variará en función de orientación y dimensión: siendo el general ; **4/16/4 BE**. En los casos en los que se requiera vidrio de seguridad se utilizará vidrio laminar **4-16-4+4 BE**; Uvidrio<1,60 w/m<sup>2</sup>k .

La maquinaria y medios auxiliares a emplear:

- Escalera de mano.
- Andamios.
- Ventosas.
- Herramientas de mano (tenazas, etc.)
- Grúa

##### **1.11.17.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Cortes en las manos por manejo de vidrios.
- Cortes en el resto del cuerpo por rotura de vidrios.
- Caída de objetos a los pies.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Caída de altura por huecos exteriores.
- Caída s al mismo nivel.
- Proyección de partículas en retoques con tenaza.
- Sobre esfuerzos.
- Los derivados de las máquinas y medios auxiliares a utilizar.

##### **1.11.17.3 Análisis de riesgos no eliminables.**

- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Choques contra vidriería ya colocada.

##### **1.11.17.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

- Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje y ensamblaje de acristalamiento, para prever la colocación de plataformas, andamios, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el Encargado de los trabajos de Montaje por parte del Contratista Principal.
- Se restringirá el paso de personal bajo las zonas más afectadas por el montaje, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.
- La descarga de los cristales, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción, y asegurando la total estabilidad e integridad de la carga durante la maniobra.



- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m. y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.
- No se permitirán tensiones o esfuerzos que puedan afectar a las piezas de vidrio en ninguna de sus fases de preparación y puesta en obra definitiva.
- En los trabajos de colocación de acristalamientos situados a más de 2 m. de altura, se emplearán torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad.
- Protecciones colectivas en trabajos con riesgo de caídas en altura.
- No podrá retirarse una protección colectiva, sin comunicación previa al responsable de seguridad de la obra.
- Almacenamiento de material de desecho fuera de zona de paso, eliminándolos diariamente por la tolva de desescombro.
- No utilizar bidones, cajas, etc. como medio de ganar altura.
- Iluminación adecuada (mínimo 200 lux.)
- El acopio de cristales se hará fuera de zonas de paso, sobre durmientes de madera y con una ligera inclinación para evitar vuelcos.
- No se realizarán retoques de cantos con tenaza sin disponer de gafas de seguridad.
- La fijación de lunas a la carpintería será inmediata a la colocación del vidrio.
- Una vez colocado el vidrio se señalará con adhesivos o pintura para notar su existencia.
- La manipulación de vidrios se hará perfectamente con ventosas siendo imprescindible a partir de 1 m<sup>2</sup>.
- La colocación del vidrio en la carpintería exterior se ejecutará desde el interior del edificio.
- El transporte y colocación de vidrio se hará en posición vertical.
- Se mantendrá la obra limpia de fragmentos de vidrio.

#### **1.11.17.5 Protecciones colectivas.**

- Protección de huecos interiores, de fachada y barandillas.
- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Andamios.
- Señalización adecuada bajo zonas de trabajo.
- Iluminación de zonas oscuras mediante luminarias fijas.

#### **1.11.17.6 Protecciones individuales.**

- Casco homologado
- Mono de trabajo.
- Calzado provisto de suela reforzada.
- Cinturón de seguridad homologado de sujeción o de caída.
- Guantes de cuero.
- Gafas anti-impactos.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

#### **1.11.18 Acabados y pintura.**

##### **1.11.18.1 Descripción.**

##### **Pavimentos :**

##### **P1 - Pavimento 1. Gres porcelánico**

**Pavimento 1.1:** Solado de gres porcelánico architecture todo en masa rectificado, en pieza de 44x66cm. tipo Ferroker Niquel de Venis para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE porcelánico, , rejuntado con lechada de cemento blanco.

**Pavimento 1.2:** Solado de gres porcelánico rectificado pulido, en baldosas de 33,3x33,3 cm. color granito gris o azul, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2.

Se instala en baños, cocinas, vestuarios y cuartos de instalaciones, será antideslizante resbaladicidad clase 2, colocados a matajuntas. En las duchas será antideslizante resbaladicidad clase 3. Se resuelven los encuentros con paramentos a media caña 2,5x20 cm.

## **P2 - Pavimento 2. PVC reciclado**

Pavimento de PVC tipo Omnisports speed de Tarkett o equivalente, espesor 3,45 mm., en rollos de 2m de ancho, clasificación de reacción al fuego B<sub>FL</sub>-s1, tratamiento superficial Top Clean XP TM que alarga la vida del material y favorece el mantenimiento. Recibido con adhesivo tipo Ultrabon Eco 375 de Mapei o equivalente sobre capa de pasta alisadora.

La maquinaria y medios auxiliares a emplear serán escaleras manuales, cortadora de material cerámico, grúa, plataformas voladas de descarga de material en plantas, tolvas de vertido de escombros, iluminación portátil.

- Escalera manual
- Cortadora de material cerámico
- Grúa
- Plataformas voladas de descarga de material en plantas
- Tolvas de vertido de escombros
- Iluminación portátil
- Andamios metálicos, de caballetes.
- Casquilletes.
- Comprobación de aire eléctrico y pistola de aire comprimido.
- Batidora sobre taladro.

### **1.11.18.2 Análisis de riesgos evitables.**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Sobreesfuerzos.
- Lesiones en manos y pies.
- Intoxicación por emanación de gases.
- Dermatitis.
- Atrapamientos en transmisiones de compresor de aire.

### **1.11.18.3 Análisis de riesgos no eliminables.**

- Caída de objetos
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Afecciones en la piel.
- Caída o colapso de andamios.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Formación de ambiente pulvígeno.
- Choques o golpes contra objetos.
- Explosión por concentración de productos combustibles de aire.

### **1.11.18.4 Medidas preventivas de Seguridad.**

- Se comprobará el estado de los medios auxiliares al comenzar la jornada laboral.
- No se trabajará en exteriores los días de fuerte viento, lluvia, nieve o hielo.
- En los trabajos de chapado se pondrá especial atención para evitar golpes y aplastamientos.
- Iluminación adecuada (mínimo 200 lux.)

- Cuando un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m. y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado en vigencia de utilización con puntos de anclaje no improvisados.
- Se fijará una tensión de seguridad en 24 V.
- La estabilidad de las superficies a pintar, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Principal conforme al estricto cumplimiento de los cálculos aprobados por la Dirección facultativa.
- Los productos inflamables (disolventes) se almacenarán con tapas cerradas en un local ventilado con señalización del riesgo de incendio y prohibición de fumar y extintor manual en la puerta adecuada a la carga de fuego.
- Cada producto químico permanecerá en su envase de origen con el etiquetado claramente visible.
- Antes de abrir un envase de productos químicos presumiblemente peligrosos para la salud se comprobará en el etiquetado sus efectos y normas de seguridad.
- Se prohíbe el uso de bidones, cajas, etc., como medio para ganar altura.
- Al utilizar pinturas, disolventes orgánicos, se mantendrá una ventilación por corriente de aire para evitar concentraciones peligrosas de los mismos, sin perjuicio del uso de mascarillas homologas con filtro, que será imprescindible en locales poco ventilados.
- Al pintar a pistola se utilizará mascarilla homologada de filtro mecánico (antipartículas).
- Los filtros químicos de las mascarillas se repondrán cuando a través de ellos se aprecie el olor característico del disolvente.
- Al manipular pinturas y barnices con acción dérmica, se utilizarán guantes finos de goma resistentes a disolventes.
- Se advertirá a los operarios que manipulen productos tóxicos, sobre la necesidad de una higiene personal estricta antes de fumar o comer.

#### **1.11.18.5 Protecciones colectivas.**

- Uso de medios adecuados para la ejecución de los trabajos, como escaleras, andamios, barriquetas, etc...
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, si son de tijera, y llevarán topes antideslizantes si son de mano.
- Todas las plataformas de trabajo, estarán convenientemente cuajadas de tablones, cosidos entre sí por su parte inferior y tendrán barandilla reglamentaria en todo su perímetro.
- Correcta iluminación, evitando el deslumbramiento.
- Extracción de aire forzada, si no es posible ventilación natural.
- Extintor de incendios.

#### **1.11.18.6 Protecciones individuales.**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de protección contra abrasivos químicos clase A.
- Guantes de precisión.
- Gafas protectoras de seguridad.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad con dispositivos de anclaje y retención.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico Clase II.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro contra polvo y vapores orgánicos.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo.
- Mascarilla homologada antipartículas (pinturas o barnices).
- Mascarilla homologada con filtro mixto mecánico-químico (pinturas o barnices con disolventes o vapores orgánicos).

#### **1.11.19 CONSIDERACIONES SOBRE TRABAJOS EN ALTURA**

Lo que tienen en común todos los trabajos en fachada es el riesgo derivado de los trabajos en altura; caída de personas, materiales y objetos, con posibles daños a trabajadores y a terceros.

Por ello, una medida preventiva general debe ser la creación de zonas de paso, definidas y protegidas (pasillos de seguridad), alejados de los huecos de fachada durante la intervención en la misma, la acotación de la zona de influencia de caída de objetos a nivel de calle, y el uso de viseras protectoras debidamente dimensionadas, en caso necesario.

Además, como protección colectiva, el montaje de redes de seguridad, es posiblemente la medida más eficaz para salvaguardar la integridad física de los trabajadores que trabajan en la estructura, además de constituir una protección contra la caída de muchos objetos y materiales.

Como este, podrían estudiarse otros ejemplos.

#### **1.11.19.1 Redes de protección:**

El orden preferencial para la prevención de los riesgos de caídas de altura en la construcción es el siguiente:

- Seguridad integrada.
- Impedir la caída.
- Limitar la altura de la caída.
- Utilización de equipos de protección personal.

Es en el segundo y tercer escalón donde tienen aplicación las redes de protección.

Dentro de las redes que impiden la caída se encuentran los tipos, tenis, verticales, con horca (cuando protegen en la planta en que está sujetas por su parte inferior), horizontales y mallazos en huecos.

Entre los que limitan la caída están los horizontales, y las de horca (cuando protegen en la planta superior a la que está sujeta la red por un extremo inferior).

Los aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de estudiar la colocación y utilización de redes, parten de un Estudio previo, seguido del análisis del Montaje y movimientos sucesivos para terminar considerando la forma del Desmontaje.

Estudio previo:

Lo primero es el dimensionamiento y elección del tipo de red en función a la altura de caída de las personas (3 m. no debiendo superarse los 6 m.), altura de caída de objetos, peso y tamaño previsible de los mismos, distancia de los obstáculos bajo la red (a efectos de la fecha que alcanza en caso de impacto), elección de puntos y zonas resistentes de anclaje de red y soportes, previsión en su caso de medios auxiliares de elevación, ambiente en que se va a utilizar (soldadura, contaminantes, radiaciones solares) así como el tiempo estimado de uso, dada la degradación que sufren las fibras artificiales con el tiempo y determinados ambientes.

Montaje y movimientos sucesivos:

Debe analizarse la necesidad, en su caso, de los medios auxiliares de elevación y las protecciones personales necesarias para el correcto montaje de las mismas, así como la unión entre módulos de red.

A su llegada a obra, antes del montaje debe comprobarse la idoneidad de redes, anclajes, soportes y accesorios; hasta el montaje deben ser almacenados correctamente. Una vez montados, una persona competente debe comprobar que dicho montaje es correcto.

Estas operaciones deben repetirse en los movimientos sucesivos o ciclo de uso de la red, para los que deben utilizarse las protecciones personales y medios necesarios en cada caso.

Así mismo, conviene revisar las redes cada 6 meses, y siempre que reciban un impacto próximo al límite de uso (sustituyendo las partes afectadas si es preciso). También se debe limpiar la red de aquellos objetos que caigan sobre la misma.

#### Desmontaje:

Siguiendo la línea anterior, debe preverse la necesidad de medios auxiliares y protecciones personales para el desmontaje, que en ciertos casos resulta más complejo que el montaje o los movimientos del ciclo normal de uso, a causa de la altura y de los obstáculos o interferencial que pueda suponer las partes de la estructura, o del edificio, construidas hasta el momento del citado desmontaje.

La red, soportes y accesorios, deben ser almacenados, revisados y transportados correctamente.

Se incluyen los esquemas de las Fichas Técnicas sobre redes de protección más comunes en la Edificación, y que forman parte del Documento que elaboró el Grupo de Trabajo GT.7 de la A.I.S.S. Internacional (Comité de Prevención de riesgos en la Construcción) cuya Secretaria Técnica corrió a cargo de SEOPAN.

#### Conservación y mantenimiento posterior

Para futuros trabajos de reparación o mantenimiento se instalarán en la cubierta argollas o cáncamos para transitar por la misma. Dichas argollas estarán situadas de tal forma que permitan la colocación de cables fiadores a los cuales se amarrarán los mosquetones de los cinturones de seguridad.

## 1.12 MAQUINARÍA Y HERRAMIENTA

### 1.12.1 MAQUINARIA EN GENERAL

#### 1.12.1.1 RIESGOS MAS FRECUENTES

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido
- Explosión e incendios
- Atropellos
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Los inherentes al propio lugar de utilización
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar
- Otros.

#### 1.12.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los motores de transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.)
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas se retirarán inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de un determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico del motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

#### **1.12.1.3 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Otros.

## **1.12.2 MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **1.12.2.1 NORMAS GENERALES**

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se conservarán en buenas condiciones.

Ajustar los asientos de las cabinas según las características de los maquinistas.

Llevar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de las mismas cuando se estén inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de separación de previsión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o separaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales o personas.

Mientras se está trabajando se prohibirá entrar en la cabina a otras personas que no sea el maquinista.

No se bajará de la cabina mientras el embrague general esté engranado.

No abandonar las máquinas cargadas, ni con el motor en marcha, ni con la cuchara subida.

Los trapos aceitosos y materiales combustibles se almacenarán en lugar seguro.

Las latas de gasolina de repuesto no se guardarán en la cabina de la maquinaria.

Se colocará un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en lugares de fácil acceso de la máquina, adiestrando al maquinista en su uso.

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá atención constante para guardar la distancia mínima de seguridad.

Se recomienda desconectar la línea o protegerla.

### **1.12.2.2 TERRENO Y SEÑALIZACIÓN**

Si se trabaja en un talud, la máquina no se acercará a una distancia del borde inferior a la profundidad de éste. En cualquier caso, la distancia al borde no será nunca inferior a tres metros. Los límites serán señalados convenientemente.

Cuando la maquinaria vaya sobre neumáticos y trabaje con los gatos o estabilizadores, se deberá tener en cuenta que las cargas se trasladan a los mismos. El encargado o jefe de obra deberá supervisar los apoyos de gatos o estabilizadores.

Nadie se acercará a una máquina que trabaje a una distancia menor de 5 metros, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma, se consultarán las especificaciones con el fabricante.

Se señalizarán las zonas de trabajo y peligro, no permaneciendo, ni pasando nadie por dichas zonas. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

En las maniobras en que sea necesaria la ayuda de otra persona, ésta mantendrá siempre las distancias apuntadas y se situará siempre donde le vea el maquinista.

### **1.12.2.3 SISTEMAS DE SEGURIDAD**

Se instalará un dispositivo que indique, en todo momento, la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

El asiento será anatómico.

Se instalarán asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Se instalarán bocinas o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución satisfactoria.

### **1.12.2.4 PARA ACERCARSE A UNA MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO**

Se instalará un dispositivo que indique, en todo momento, la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

El asiento será anatómico.

Se instalarán asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Se instalarán bocinas o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento. Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución satisfactoria.

### **1.12.2.5 CARGA DE MATERIAL SOBRE CAMIONES**

Para realizar la carga de camiones se precederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.

Se cargarán los materiales a los camiones por los lados o la parte posterior.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

### **1.12.2.6 CONDUCCIONES ENTERRADAS**

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben tomar las siguientes medidas:

Suspender los trabajos de excavación próximos a la conducción.

Descubrir la conducción con precaución y sin deteriorarla.

Proteger la conducción para evitar deterioros.

En caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.



Si se trata de conducciones de gas o líquidos tóxicos se acordonará la zona evitando que se entre en ella avisando a las personas o entidades adecuadas.

Se recomienda antes de empezar la obra estar en posesión de los planos actualizados de los siguientes servicios:

Compañía suministradora de fluido eléctrico.

Red de distribución de agua.

Red de saneamiento de aguas pluviales y fecales.

Red de alumbrado público.

Red de teléfonos.

Red de distribución de gas.

#### **1.12.2.7 VERIFICACIONES PERIÓDICAS**

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

Cada jornada de trabajo se verificará:

Nivel del depósito de fluido eléctrico.

Nivel de aceite en el cárter del motor.

Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.

Control del estado del filtro de aire.

Estado y presión de los neumáticos.

Funcionamiento de los neumáticos.

El estado del circuito hidráulico se verificará periódicamente, como máximo cada mes.

#### **1.12.3 CAMIÓN BASCULANTE**

##### **1.12.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.

Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.

Ruido y vibraciones.

Contactos con líneas eléctricas.

Caída de material desde la cajera.

##### **1.12.3.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

.Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.

Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

#### **1.12.3.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Asiento anatómico.

Cabina insonorizada

#### **1.12.3.4 PROTECCIONES PERSONALES**

Calzado de seguridad antideslizante

Casco, para salir de la cabina.

Ropa de trabajo adecuada.

Protección auditiva.

Cinturón antivibratorio.

#### **1.12.4 CAMIÓN HORMIGONERA**

##### **1.12.4.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.

Vuelco del camión.

Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.

Ruido y vibraciones.

Los derivados del contacto con hormigón.

##### **1.12.4.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Tolva de carga:

Consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900X800 mm.

#### Escalera de acceso a la tolva:

La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando este plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400X500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Los elementos para subir o bajar, han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 3 Kgs. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.

#### **1.12.4.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Tolva de carea de dimensiones adecuadas

Escalera de acceso a la tolva

Cabina insonorizada

Asiento anatómico.

#### **1.12.4.4 PROTECCIONES PERSONALES**

Calzado de seguridad antideslizante

Botas impermeables de seguridad.

Casco para salir de la cabina.

Ropa de trabajo adecuada.

Protección auditiva.

Cinturón antivibratorio.

#### **1.12.5 RETROEXCAVADORA**

##### **1.12.5.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.

Vuelco de la maquina.

Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.

Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.

Ruido y vibraciones.

Contacto con líneas eléctricas.

Caída de material desde la cuchara.

Caída de personas desde la máquina

Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

##### **1.12.5.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Durante la realización de la excavación, la maquina estará calzada mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.

Si el tren de rodadura es de neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.

Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.

El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, sí es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente

Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La retención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo; dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de marcha contraria al sentido de la pendiente

El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de estas o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Al circular, lo hará con la cuchara pegada.

Al finalizarse el trabajo la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

#### **1.12.5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.

Asiento anatómico.

No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.

#### **1.12.5.4 PROTECCIONES PERSONALES**

Calzado de seguridad antideslizante.

Casco, para cuando se salga de la cabina.

Ropa de trabajo adecuada.

Mascarilla antipolvo.

Protección auditiva.

Cinturón antivibratorio.

Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

#### **1.12.6 DUMPER**

##### **1.12.6.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Vuelco de la máquina en tránsito o durante el vertido.

Atropello de personas.

Colisiones por falta de visibilidad.

Ruidos y vibraciones.

Trabajos en ambientes polvorientos.

Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Caída de personas transportadas.

##### **1.12.6.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.

Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor.

El conductor del dúmper será persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente.

No se permitirá el transporte de operarios sobre el dúmper, manejándolo únicamente el conductor.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Dotarlo de pórtico de seguridad que proteja el puesto del conductor así como de cinturón de seguridad de amarre al propio vehículo.

Se debe comprobar que el vehículo esté bien compensado por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado

El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.

Los dúmper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás, todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esta marcha.

Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Se aconseja la existencia de un manual de mantenimiento preventivo dónde se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo debe permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.

Es necesario elegir el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Dar siempre paso a la unidad cargada y efectuará los trabajos en la posición adecuada; para palas de ruedas articuladas deben ser perpendicular al eje de carga; para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.

#### **1.12.6.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar estas maniobras.

Si se descarga material, en las profundidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizado esta, mediante topes.

Pórtico de seguridad y cinturón de seguridad.

Sistema de iluminación.

Asiento anatómico.

#### **1.12.6.4 PROTECCIONES PERSONALES**

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

Calzado de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarilla antipolvo.

Botas de seguridad

Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas)

Trajes para tiempo lluvioso.

#### **1.12.7 MOTONIVELADORA**

##### **1.12.7.1 FORMAS Y AGENTES CAUSANTES DE LOS ACCIDENTES**

Atropello de personas.

Choque contra otras máquinas.

Caída de personas desde la máquina.

Atrapamiento.

##### **1.12.7.2 NORMAS DE SEGURIDAD**

No se deberá trabajar, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación.

Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto, la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.

No se usará la cuchilla para frenar.

No se transportará pasajeros.

La pendiente máxima a superar con tren de rodaje de neumáticos, el 30% en terreno seco y el 20% en terreno húmedo.

Durante los tiempos de parada, la cuchilla estará apoyada en el suelo; la transmisión en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.

Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de materiales.

### **1.12.8 RODILLOS DE COMPACTACIÓN**

#### **1.12.8.1 FORMAS Y AGENTES CAUSANTES DE LOS ACCIDENTES**

Atropello personas.

Choque con otras máquinas.

Caída de personas desde la máquina.

Atrapamiento.

#### **1.12.8.2 NORMAS DE SEGURIDAD**

No se trabajará, en ninguna circunstancia, en zonas cercanas a excavaciones.

Se reducirá el riesgo de polvo, por lo tanto, la consiguiente falta de visibilidad, mediante el riego periódico.

No se transportarán viajeros.

Durante los tiempos de parada, la transmisión estará en punto muerto; el motor parado y la llave quitada.

Se prohíbe el abandono o el estacionamiento en zonas de paso de vehículos, en rampas o pendientes o en el lugar de acopio de materiales.

Deberá realizarse una revisión y comprobación periódica de las señalizaciones ópticas y acústicas de la máquina.

Deberá limitarse la presencia del personal que opera en la zona de actuación de la máquina, delimitando y señalizando adecuadamente la misma.

### **1.12.9 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN**

#### **1.12.9.1 NORMAS GENERALES**

Todos los aparatos de elevación, de transporte y similares empleados en la obra cumplirán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistas de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- 1) La caída o retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, o en general receptáculos o vehículos a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- 2) La caída de las personas, materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja o camino recorrido por aquellos.
- 3) La puesta en marcha fortuita o fuera de ocasión y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
- 4) En general toda clase de accidentes que puedan afectar a trabajadores que se encuentren en estos aparatos o en sus proximidades.
  - Los aparatos o vehículos llevarán un rotulo con indicación de la carga máxima que puedan admitir y que nunca será sobrepasado, cuando no deban transportar personas también se hará constar mediante rótulos.
  - Solo se montarán en los vehículos los trabajadores al servicio de los mismos o expresamente autorizados para ello y tanto a la subida como a la bajada, el vehículo deberá estar completamente parado.



- Las cadenas, cables metálicos, cuerdas, etc., que se emplean en estos aparatos serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a  $1/8$  de su resistencia a la rotura. Serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que no se puedan desenganchar y producirse una caída fortuita de las cargas.
- Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera una posición de equilibrio.
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.
- No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará en ningún obstáculo.
- El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculo. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
- Durante el recorrido el gruista debe tener constantemente ante la vista la carga y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.
- Para colocar la carga en el punto necesario, primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla mas lejos.
- La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos, evitándose tapas de arquetas.
- Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.
- Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

#### **1.12.10 MANEJO DE GRÚAS**

##### **1.12.10.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 Km./h; sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, debido a las fuertes oscilaciones de las mismas, aunque no se haya llegado a tal velocidad.
- Se cerciorará y actuará en consecuencia la empresa según el modelo de grúa en cuestión, de la altura máxima bajo flecha sin arriostamiento que permite la casa fabricante de la máquina cuando está en servicio y fuera de servicio.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanada por personal cualificado y autorizado.
- El personal operario que recoja el material en las plantas, debe utilizarse cinturón de seguridad anclado a elemento rígido de la edificación.
- No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aun cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- Un dispositivo de seguridad no es un medio normal de trabajo o de parada, debiendo saber el gruista que está destinado únicamente a impedir el funcionamiento del aparato en caso de accidente.
- No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar.
- No se permitirá la elevación de personas con la grúa, así como hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- El gruista no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:
  - Izado de la carga.
  - Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
  - Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.

- Descenso de la carga.
- En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa, haciéndose siempre con la velocidad corta o lenta.
- Cuando se observe después de izada la carga, que no está correctamente situada, el maquinista hará sonar la señal de precaución y bajará la carga para su arreglo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- En las reparaciones de los aparatos de izar, habrán de tornarse las medidas necesarias para proteger al personal y a las máquinas en movimientos que puedan ser afectados.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, el maquinista elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Cuando, en aparatos de izar, no queden dentro del campo visual del maquinista todas las zonas por las que deben pasar las personas u objetos, se emplearán uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de un cable de visita, para anclaje del cinturón.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se pueden enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.

#### **1.12.11 CAMIÓN GRÚA**

##### **1.12.11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a las zonas de mandos.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos, verticales u horizontales.

##### **1.12.11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán los calzos inmovilizados en las cuatro ruedas y los gatos estabilizados.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas de acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general, salvo características especiales del camión en concreto, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. del corte del terreno, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balancines se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m..
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección facultativa.

Normas de seguridad para los operarios del camión grúa.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Suba y baje del camión grúa por lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa porque puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella; puede volcar.
- Evite contacto con el brazo telescópico en servicio para evitar atrapamientos.

Normas de seguridad para visitantes:

- Respete las señales de tráfico interno.
- Si desea abandonar la cabina de la grúa utilice el casco de seguridad que se le ha entregado.
- Ubíquese para realizar el trabajo, en el lugar o zona que se le señale.
- Una vez concluida su estancia en la obra devuelva el casco al salir.

### 1.12.11.3 PROTECCIONES PERSONALES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Caso de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción.

#### **1.12.12 GRÚA AUTOPROPULSADA**

Se debe considerar a la hora de prevenir los posibles riesgos, que la grúa autopropulsada permanecerá en obra un tiempo relativamente corto, el necesario para ayuda a un determinado montaje, por lo que las normas que para seguridad deberán ser comunicadas por el procedimiento más ágil posible.

Por otra parte, debe tener presente que el maquinista y personal de ayuda pueden ser especialistas de probada pericia en su trabajo, pero que ello, no implica que las maniobras que realicen estén de acuerdo con la seguridad e higiene deseable.

Se consideran los riesgos y prevención desde la llegada a la salida de la obra exclusivamente.

##### **1.12.12.1 RIESGOS MAS FRECUENTES**

- Vuelco de la grúa autopropulsada
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Atropello de personas
- Golpes por la carga
- Desplome de la estructura de montaje
- Contacto de la energía eléctrica
- Caídas al subir o bajar de la cabina
- Quemaduras (mantenimiento)
- Otros.

##### **1.12.12.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Normas de seguridad para operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes.
- No de marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.

- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gastos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella; puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegurese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos poseen el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

### 1.12.12.3 PROTECCIONES PERSONALES

Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S. las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Caso de polietileno (si existe el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero
- Guantes impermeables (mantenimiento)
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Zapatos para conducción viaria.

### 1.12.13 GRÚA-TORRE

#### 1.12.13.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

Rotura del cable o gancho.

Caída de la carga.

Electrocución por defecto de puesta a tierra.

Caída en alturas de personas, por empuje de la carga.

Golpes y aplastamientos por la carga.

Ruina de la máquina por el viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc.

### **1.12.13.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD**

Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos: carga máxima 1500 kg. longitud pluma 30 m.; carga en punta 500 kg contrapeso 4000 kg.

El gancho de izado dispondrá el limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento.

Así mismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.

El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.

Las plataformas para elevación, de material cerámico, dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.

Para elevar palets, se dispondrá de dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de grúa, sobre el fleje de cierre del palet.

En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga ni se hará más de una maniobra a la vez.

La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.

Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.

La pluma de grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.

Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.

Dispondrá de mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es recomendable, si se preven fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 k/h. cortando corriente a 80 K/h.

El acceso a la parte superior de grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa.

Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma; esta dispondrá de cable de visita.

Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de esta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma; se pondrá a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.

Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

#### Dispositivos de seguridad:

Los dispositivos de seguridad electromecánicos que deben poseer inexcusablemente las grúas torres sin traslación son:

- Limitador de par máximo.
- Limitador de carga máxima.
- Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
- Limitador fin de carrera del carro distribuidor.

Nunca se anularán o puntearán los dispositivos de seguridad de la máquina, cerciorándose la propia empresa con periodicidad máxima quincenal que no ocurre tal anomalía.

En las grúas que no vayan a poseer traslación, se desconectará eléctricamente el motor de traslación.

Las masas metálicas fijas o móviles, deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los conductores eléctricos de alimentación de la grúa deben pasar por un disyuntor diferencial con sensibilidad mínima de 300 mA combinado con las puestas a tierra de resistencia adecuada.

Los armarios eléctricos de las grúas poseerán un interruptor automático de corriente de alimentación cuando se abra la puerta de los mismos por algún motivo previsto o no.

Los topes de final de recorrida tanto de traslación de la grúa como del carro de flecha, están destinados a absorber la energía residual que pudiera subsistir tras el disparo de los limitadores de fin de carrera electromecánicos, pero nunca para absorber en su totalidad la energía dinámica que provocaría el impacto directo.

Como obligaciones del gruista se mencionan las siguientes:

Reconocimiento de la vía.

Verificación del aplomado de la grúa.

Verificación de lastres y contrapesos.

Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.

Comprobación de los mandos en vacío.

Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.

Correcta puesta fuera de servicio de la grúa.

Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.

Comunicar inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa o en las comprobaciones que efectúa.

## **1.12.14 MONTACARGAS**

### **1.12.14.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contactos eléctricos.
- Caída de personas por el hueco del montacargas.
- Atrapamientos por la plataforma.
- Caída de objetos por los laterales de la plataforma.

### **1.12.14.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.
- El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.
- Todo castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia de personal bajo la vertical de la carga, hasta una altura máxima de 2 metros.
- Existirá de forma bien visible el cartel "PROHIBIDO EL USO POR PERSONAS" en todos los accesos.
- Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.
- En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.
- Dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha del montacargas mientras no permanezcan en su posición las barandillas basculantes o cadenillas. De esta forma se evita que el hueco del montacargas quede desprotegido cuando la plataforma no se encuentre en la planta.
- Todas las zonas de embarco y desembarco batidas por los montacargas, deberán protegerse con barras basculantes o barreras al efecto que impidan la accidental caída al vacío del personal.
- Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc., deberán tener carcasas de protección eficaces que eviten el riesgo de atrapamientos.

- Las plataformas estarán dotadas en los laterales de cartelas o rodapiés que impidan la caída de materiales, etc.
- Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

### **1.12.15 MAQUINILLO**

#### **1.12.15.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caída de la propia máquina, por deficiente anclaje.
- Caídas en alturas de materiales, en las operaciones de subida y bajada.
- Caídas en altura del operador, por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

#### **1.12.15.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD**

##### **Normas generales**

- El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.
- El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad.
- El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo del edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse, éste arrastraría consigo al maquinista.
- El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad. Existen en el mercado unas plataformas de recogida, que son eficaces.
- El operario que engancha la carga, deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o algún otro punto.
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso estarán prohibidos.

##### **Puesta en obra**

- Como norma general, se tendrá en cuenta que los accesos de los materiales a las zonas de izado sean seguros, que en la vertical de la zona de enganche no se produzcan caídas de material o vertidos, que la plataforma sobre la que trabaje el maquinista sea lo suficientemente cómoda para efectuar las descargas, que cerca de él exista un punto seguro al que enganchar su cinturón, etc.
- La fijación del maquinillo se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarquen tres viguetas cada uno.
- El sistema de contrapesos está totalmente prohibido.
- Se dispondrá de una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0,90 metros y su solidez y resistencia, la necesaria para el cometido a que se destina.
- Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que en el resto de huecos.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Es necesario una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.
- Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamientos o desgarros.
- La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.



- El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del maquinillo y produzca la caída de la carga izada.
- Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.
- El gancho irá provisto de pestillo de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.
- El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre sí, colocándose la placa de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.
- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.

#### Verificaciones periódicas

- Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.

### 1.12.15.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero. Se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

### 1.12.15.4 PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

### 1.12.16 PLATAFORMAS ELEVADORAS MOTORIZADAS

#### 1.12.16.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se hará una cuidadosa inspección del terreno en el que se va a asentar la maquina para prevenir posibles hundimientos o corrimientos de tierras en zonas próximas a zanjas, taludes, etc.
- En el traslado de la plataforma se tendrá especial cuidado en respetar las máximas pendientes admisibles, que el fabricante haya garantizado.
- En el punto de operaciones habrá una placa en la que se indique el diagrama de cargas y distancias, y el uso de gatos estabilizadores, de acuerdo con lo establecido por el fabricante.
- Las plataformas serán manejadas por personal especializado y se mantendrán en perfecto estado de mantenimiento.
- Se guardarán, en todo momento, las distancias de seguridad a las líneas eléctricas.
- No se cargarán sobre plataformas más peso del que el fabricante haya garantizado.
- Los operarios que realicen trabajos desde las plataformas elevadoras **EN NINGÚN MOMENTO** saldrán del recinto protegido ni utilizarán calzos o elementos que permitan el riesgo de caída desde la jaula. Utilizándose el cinturón de seguridad caso de adopción de posturas forzadas por la existencia de zonas de trabajo de difícil acceso.

## **1.12.17 MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS**

### **1.12.17.1 NORMAS GENERALES**

- En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica. Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.
- Todas las maquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conectan debe estar protegido por un interruptor diferencial de 30 m. de sensibilidad.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo convenientemente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y terminando en la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben ser desconectadas.
- Las herramientas eléctricas (taladros, Rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.
- Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja, no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntariamente.
- Las herramientas deberán ser mantenidas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usan se tendrán recogidas en cajas o cinturones porta herramientas.
- Cada herramienta deberá ser usada, únicamente, para el tipo de trabajo que ha sido diseñado.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

### **1.12.17.2 MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyectos.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntors diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marca, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

### **1.12.17.3 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL**

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad

- Guantes de goma o de PVC
- Botas de goma o PVC
- Botas de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla filtrante
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

### **1.12.18 ACUCHILLADORA**

#### **1.12.18.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Atrapamiento.
- Golpes.
- Incendio.
- Polvo

#### **1.12.18.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los órganos móviles, poleas, correas, etc., deben estar cubiertos con una carcasa adecuada.
- Debe disponer en la empuñadura de un interruptor del tipo “hombre muerto”, de forma que cuando se deje de apretar, la máquina quede parada.
- La caja de conexión eléctrica (así como los demás puntos de la instalación) debe ser estanca al polvo para evitar un posible riesgo de incendio por chispa.

#### **1.12.18.3 PROTECCIONES PERSONALES**

- Gafas.
- Mascarilla.

### **1.12.19 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

#### **1.12.19.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.
- Descarga eléctrica.

#### **1.12.19.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El disco de corte llevará una carcasa protectora que impida que en caso de rotura de la hoja puedan producirse lesiones por la proyección de los trozos del disco.
- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se procedería inmediatamente a su sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear este. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- Los órganos móviles de la máquina (poleas, parte inferior del disco, etc.) estarán protegidos con resguardos adecuados.
- Se deberán usar gafas de seguridad u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.
- Preferentemente se utilizarán las de vía húmeda o de lo contrario deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.
- Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

#### **1.12.19.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

#### **1.12.19.4 PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Gafas antiproyecciones.

#### **1.12.20 HORMIGONERA**

##### **1.12.20.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Atrapamientos.

Contactos con la electricidad.

Golpes por elementos móviles.

Ruido.

Sobreesfuerzos.

Polvo ambiental.

##### **1.12.20.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

##### **1.12.20.3 PROTECCIONES PERSONALES**

Casco.

Guantes de goma.

Botas de seguridad impermeables.

Protectores auditivos.

Gafas de seguridad anti polvo (anti salpicaduras de pastas)

Ropa de trabajo

Trajes impermeables

Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **1.12.21 AMASADORA**

##### **1.12.21.1 RIESGOS MAS FRECUENTES**

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

##### **1.12.21.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD**

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor cuando funciona la máquina.

##### **1.12.21.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

##### **1.12.21.4 PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma.
- Botas de goma y mascarilla anti polvo.

#### **1.12.22 MARTILLO NEUMÁTICO**

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

##### **1.12.22.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

Atrapamientos por órganos en movimiento.

Proyección de partículas.

Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.

Golpes en pies por caída de martillo.

Ruido.

Polvo.

Vibraciones.

### 1.12.22.2 NORMAS DE SEGURIDAD

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera, ya que puede volverse contra uno mismo o con un compañero.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Pones mucha atención en no apuntar con el martillo a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer de cara contra la superficie en la que se esté trabajando.

Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

### 1.12.22.3 PROTECCIONES PERSONALES

Casco.

Botas con puntera metálica.

Gafas.

Mascarilla.

Faja antivibratoria.

Auriculares.

### 1.12.23 COMPRESOR

Se trata de una maquinaria autónoma (motor de gas-oil, etc.) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

#### 1.12.23.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamiento por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.
- Ruido

#### 1.12.23.2 NORMAS DE SEGURIDAD

- Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.

- Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.
- Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.
- El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.
- La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.
- Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.
- Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

#### **1.12.24 PISTOLA CLAVADORA**

##### **1.12.24.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Debido a la peligrosidad de esta herramienta solo debe ser usada por personal adiestrado.
- Se debe utilizar el protector adecuado para cada material. Por ejemplo de 18 cm. de diámetro mínimo para paredes enlucidas, revocadas, etc.
- Es preferible el uso de herramientas que no permitan el disparo si no está puesto el protector.
- Previamente al disparo hay que comprobar la naturaleza del material (no tirar sobre materiales de gran dureza: mármol, fundición, acero templado... ni sobre materiales frágiles o elásticos: vidrio, yeso, goma) y su espesor (el disparo podría atravesarlo y llegar a afectar al personal que pudiera haber al otro lado).
- Hay que incidir con la herramienta perpendicularmente a la superficie de tiro y el cuerpo debe estar siempre detrás del eje de la herramienta.
- Para superficies curvas o discontinuas utilizar un protector especial.
- No fijar a una distancia menor a 5 cm. de otra fijación o de una fallida, ni a menos de 10 cm. del borde.
- No cargar la herramienta hasta el momento de uso hacerlo lo más próximo posible al lugar a aplicar.
- Nunca apuntar con la herramienta hacia nadie, ni estando descargada.
- Para hacer comprobaciones en la herramienta descargarla previamente.

##### **1.12.24.2 PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco.
- Gafas antiproyecciones.

#### **1.12.25 PROYECTORA DE YESO**

Se utiliza para proyección de yesos en revestimientos de paramentos horizontales y verticales.

##### **1.12.25.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.

##### **1.12.25.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Estará dotada de los reglamentarios cables de alimentación y clavijas de conexión.
- Llevará una conexión a tierra a través del cuadro general eléctrico.
- La caja de conexiones estará protegida con su correspondiente tapa atornillada.
- Antes de la puesta en marcha, el operario responsable, comprobará el correcto cierre del calderón evitando presiones por cierre incorrecto.
- Todos los elementos neumáticos estarán en perfecto uso.
- Los operarios que trabajen en esta máquina emplearán gafas de seguridad.

- Al finalizar los trabajos se realizará una exhaustiva limpieza en evitación de la formación de tapones.

#### **1.12.25.3 PROTECCIONES PERSONALES.**

- Gafas.
- Mascarilla.
- Guantes.

#### **1.12.26 ROTAFLEX (Sierra Radial)**

##### **1.12.26.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Polvo.

##### **1.12.26.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilizar la rotaflex (Sierra Radial) para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburondo se rompería.
- Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.
- Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.
- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- El interruptor debe ser del tipo “hombre muerto”, de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
- Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

##### **1.12.26.3 PROTECCIONES PERSONALES**

- Guantes de cuero.
- Gafas o protector facial.
- Mascarilla.

#### **1.12.27 ROZADORA ELÉCTRICA**

##### **1.12.27.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruido.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.

##### **1.12.27.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.
- Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.
- Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.
- No se debe intentar hacer rozas en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.
- Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y le produzca lesiones al operario.



- Los discos gastados o figurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.
- Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla.
- Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

### **1.12.28 SIERRA CIRCULAR**

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

#### **1.12.28.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contacto con el dentado del disco en movimiento. Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dichas o por la parte inferior del mismo.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él
- Atrapamiento con las correas de transmisión.
- Cortes
- Golpes con objetos
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Rotura de disco
- Incendios
- Otros.

#### **1.12.28.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados, con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.)
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
- Carcasa de cubrición del disco
- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas

- Interruptor de estanco
- Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Elementos de protección de la máquina:

#### Cuchillo divisor

En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

#### Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones.

Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

#### Resguardo inferior

Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

#### Resguardo de la correa de transmisión

El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

#### Normas de Seguridad para el manejo de la sierra de disco:

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Vigilante de Seguridad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Vigilante de Seguridad.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza dónde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Vigilante de Seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Vigilante de Seguridad que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará mucho polvo.

#### **1.12.28.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Zonas acotadas para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

#### **1.12.28.4 PROTECCIONES PERSONALES**

- Caso de polietileno
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Guantes de cuero (preferiblemente muy ajustados)
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de PVC (preferiblemente muy ajustados)
- Traje impermeable
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable
- Botas de seguridad de goma o de PVC.

#### **1.12.29 SOLDADURA ELÉCTRICA**

##### **1.12.29.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos

##### **1.12.29.2 NORMAS DE SEGURIDAD**

- Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.
- Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.

- Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los portaelectrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.
- Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
- Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.
- Evitar en todo momento el comenzar a realizar trabajos de soldadura sin proteger las zonas inferiores, para evitar la proyección de partículas incandescentes.
- Caso de utilizar soldadura eléctrica en el montaje de estructuras, ésta se suspenderá con vientos superiores a 60 km/h o lluvias.
- Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el interior del recinto.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

#### **1.12.29.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA SOLDADORES:**

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque no lo parezca, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deja la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas o material aislante y evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "tornillos termorretráctiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

#### **1.12.29.4 PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Puestas a tierra robustas.
- Ventilación forzada, si fuera necesaria.

#### **1.12.29.5 PROTECCIONES PERSONALES**

- Caso de polietileno para desplazamientos por la obra
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de soldadura de sustentación manual
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad clase A y C.

#### **1.12.30 SOLDADURA OXIACETILÉNICA – OXICORTE**

##### **1.12.30.1 RIESGOS MAS FRECUENTES**

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de llama)
- Incendio
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Otros.

##### **1.12.30.2 MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente, sujetas con abrazaderas adecuadas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.
- El transporte de botellas por la obra se realizará con las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora, enjauladas y atadas en posición vertical (llenas o vacías). El traslado se realizará mediante carros portabotellas.
- Las botellas de acetileno, se almacenarán en locales distintos a las de oxígeno.
- Se evitarán los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Se evitará en todo momento el contacto del oxígeno con materias grasas (trapos, manos manchadas de grasa, etc.).
- Todo tipo de soldadura u oxicorte será realizado por personal especializado.
- Antes de encender el utensilio, se comprobará la correcta conexión de las mangueras.
- El transporte del carro de punto de situación, se realizará cerrando las llaves.
- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- 1) Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- 2) No se mezclarán botellas de gases distintos.

- 3) Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- 4) Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
  - El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
  - En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
  - Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45º.
  - Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
  - Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
  - Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

#### **1.12.30.3 NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y EL OXICORTE**

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- Por incomodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, está ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Vigilante de Seguridad le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos el resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Vigilante de Seguridad.
- Estudie o pida que le indiquen cuál es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las maneja con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.

- No fume cuando este soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

#### **1.12.30.4 PROTECCIONES PERSONALES**

- Caso de polietileno para desplazamientos por la obra
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad clase A ó C según las necesidades y riesgos a prevenir.

#### **1.12.31 TALADRO PORTÁTIL**

##### **1.12.31.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

##### **1.12.31.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Ver: “Normas generales para herramientas eléctricas”.

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

- Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.
- No se debe utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente.

##### **1.12.31.3 PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

#### **1.12.32 CORTADORAS DE PAVIMENTOS**

##### **1.12.32.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

##### **1.12.32.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.

- Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.
- Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.
- Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.
- Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.
- Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

### **1.12.32.3 PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco.
- Calzado de goma.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeabilizados.
- Protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

### **1.12.33 CAMIÓN DE TRANSPORTE.**

#### **1.12.33.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista,
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga, serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos postes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano, no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes,
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más homogéneamente repartida
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones.

- Pida, antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará lesiones en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.



- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empuñarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad.

Normas de seguridad para visitantes.

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.
- Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.
- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir.

### **1.12.34 PULIDORAS Y ABRILLANTADORAS DE SUELOS.**

#### **1.12.34.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las zonas de uso de las pulidoras y abrillantadoras tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 mts.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con "portalámparas estanco", con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.
- Las pulidoras y las abrillantadoras estarán provistas de doble aislamiento (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas) para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad para evitar los contactos de la energía eléctrica.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones por contacto con lijas o cepillos.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica.

### **1.12.35 LIJADORAS DE MADERA.**

#### **1.12.35.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las zonas de uso de las lijadoras, tendrán una iluminación mínima de 100 lux., medidos a una altura sobre pavimento en torno a 1,5 mts.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con "portalámparas estanco" con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentadas a 24 voltios.
- Las lijadoras estarán provistas de doble aislamiento (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas) para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.
- Las lijadoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad para evitar los contactos con la energía eléctrica.
- Las lijadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones por contacto con las lijas o cepillos.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre que la máquina desenchufada de la red eléctrica.

### **1.12.36 MÁQUINAS PORTÁTILES DE ATERRAJAR.**

#### **1.12.36.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los operarios encargados de manipular las máquinas de aterrajear serán expertos en su manejo, en prevención de los riesgos por impericia.

- Se prohíbe, en esta obra, el uso de esta maquinaria al personal ajeno al oficio en concreto que deba utilizarla.
- La máquina de atornillar, se ubicará en el lugar designado para ello en los planos, para evitar riesgos al resto del personal de la obra.
- Las máquinas de atornillar a instalar, en esta obra, cumplirán con los siguientes requisitos:
- Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.
- Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario encargado de la máquina.
- Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario.
- Estarán dotadas de retomo automático de la llave de apriete, cuando cese la presión del operario sobre ella.
- Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasas antigolpes o atrapamientos.
- Las máquinas de atornillar, en esta obra, serán alimentadas eléctricamente mediante manguera antihumedad dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra, se realizará a través del cuadro de distribución en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de obra.
- El personal cualificado controlará el buen estado de la toma de tierra de las máquinas de atornillar, diariamente.
- En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo: "PROHIBIDO UTILIZAR AL PERSONAL NO AUTORIZADO".

#### **1.12.37 ATORNILLADORA**

##### **1.12.37.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Contacto eléctrico.
- Cortes por el útil atornillador.
- Proyección de partículas.
- Caída de personas por el hueco del montacargas.
- Atrapamientos por la plataforma.
- Caída de objetos por los laterales de la plataforma.

##### **1.12.37.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Ver : "Normas generales para herramientas eléctricas".

- El aparato dispondrá de todas las piezas constituyentes de la carcasa de protección.
- Tanto el cable como la clavija estarán en correctas condiciones, de modo que no queden al descubierto hilos de cobre.
- Se debe elegir el atornillador adecuado al tornillo a utilizar.
- El cambio del atornillador se realizará con el motor totalmente parado.
- No se debe presionar excesivamente el aparato durante su uso.
- Antes de hacer el cambio de atornillador es conveniente desconectar el aparato.
- La conexión eléctrica se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija macho hembra estanca. Tendrá doble aislamiento.

##### **1.12.37.3 PROTECCIONES PERSONALES.**

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

## 1.13 MEDIOS AUXILIARES

### 1.13.1 ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL

#### 1.13.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Otros.

#### 1.13.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Los más comúnmente utilizados son los tubulares, los colgados y los volados. Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica de la obra.

Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las Obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

El sistema de cargar las colas de los pescantes con un peso superior al que han de llevar en vuelo queda PROHIBIDO y en caso de ser imprescindible su empleo, sólo se autorizará por orden escrita de la Dirección Técnica de la obra, bajo su responsabilidad.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previstos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

#### **1.13.1.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso de personal por debajo de estos, así como que este coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachadas.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

#### **1.13.1.4 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL**

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo)
- Botas de seguridad (según casos)
- Calzado antideslizante (según casos)
- Cinturón de seguridad clases A y C
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### **1.13.2 ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos de "V" invertida.

##### **1.13.2.1 RIESGOS MAS FRECUENTES**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbres).

##### **1.13.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontanea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de estas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.

- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostran entre sí con "cruces de San Andrés" para evitar movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana sin defectos ni nudos a la vista para evitar riesgos por rotura de tablones que formen una superficie de trabajo.
- Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.
- Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, hueco de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección.

### 1.13.2.3 PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos
- Guantes de cuero
- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad clase C.

### 1.13.3 ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad.

#### 1.13.3.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.)
- Otros.

### 1.13.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 1.13.3.2.1 De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin desperfectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

#### 1.13.3.2.2 De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

#### 1.13.3.2.3 De aplicación al uso de escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los dos apartados anteriores para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición máxima de apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

#### 1.13.3.2.4 Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasan en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 K. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### 1.13.3.3 PRENDAS DE PROTECCION

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad clase A ó C.

#### **1.13.4 ESCALERAS DOBLES**

La escalera se debe equipar con un mecanismo de trabado automático o con un separador para mantenerla abierta.

Las escaleras dobles se deben usar siempre completamente abiertas. No se deben usar escaleras rectas.

#### **1.13.5 BAJANTES PARA EVACUACIÓN DE ESCOMBROS**

##### **1.13.5.1 CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA BAJANTE**

Para su emplazamiento

Antes de proceder a la instalación del bajante, se deberá hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

- El número de bajantes vendrá determinado por la distancia máxima desde cualquier punto hasta su ubicación, la cuál no deberá ser mayor de 25-30 m.
- Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.

Para su instalación

- Cuando el bajante se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá sobrepasar al menos, 90 cm. el nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas por el mismo, e incluso la caída accidental de materiales.
- La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié) existente en la abertura junto a la que se instale el bajante, debiendo la altura de aquella con respecto al nivel del piso ser tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose disponer en el suelo un tope para la rueda con objeto de facilitar la operación.
- Cuando la conducción del bajante se hace a través de aberturas en los pisos, el perímetro de aquellas deberá protegerse en la forma indicada, o bien cubriendo totalmente la superficie no ocupada por el bajante, con material resistente y sujeto de tal manera que no pueda deslizarse.
- En las aberturas en paredes o pisos, debidamente protegidas con barandillas y rodapiés, en las que se instalen bajantes para escombros, se deberá completar la protección existente con un apantallamiento de la superficie existente alrededor de las embocaduras de los mismos en cada planta, para evitar la caída accidental de objetos.
- El tramo inferior del bajante deberá tener menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la protección de los mismos. Dicho tramo podrá ser giratorio con objeto de facilitar el llenado del recipiente.
- La distancia de la embocadura inferior del bajante al recipiente de recogida deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- El bajante para escombros se sujetará convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su estabilidad.

##### **1.13.5.2 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En los obstáculos existentes en el pavimento, tal como los umbrales de las puertas, se deberían disponer las rampas adecuadas que permitan la fácil circulación de las carretillas.
- Los materiales de fábrica y los escombros en general, serán regados en la cantidad y forma necesaria para evitar polvaredas.
- Cuando las bajantes viertan los escombros directamente al suelo, se deberá impedir la circulación de los trabajadores por dicho lugar. Para ello deberá vallar perimetralmente el mismo, poniendo además cartel indicativo que haga referencia a la prohibición.
- Para garantizar que cuando lleve a cabo debajo del bajante para escombros alguna operación, tal como emplazar o retirar el contenedor, etc., no se viertan escombros, las embocaduras del bajante en las plantas de pisos deberán estar provistas de tapas susceptibles de ser cerradas mediante llave o candado, debiéndose cerrar todas ellas antes de proceder a cualquiera de las citadas operaciones. Con objeto de

garantizar esto, uno de los operarios encargados de trabajar debajo del bajante, deberá ser el encargado de llevar a cabo el cierre de las tapas.

### 1.13.6 ESLINGAS Y ESTROBOS

#### 1.13.6.1 NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

#### Comprobaciones

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Las horquillas de las grapas se colocarán, invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.

A continuación, transcribimos lo que la Norma DIN-I 5060 dice a este respecto:

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos como para hacer cumplir cualquiera de las condiciones señaladas en el siguiente cuadro:

Nº de alambre en el cable  DIN-655	Nº de roturas de alambres en el momento de la retirada			
	Arrollamiento - Cruzado		Arrollamiento - Lang	
	En una longitud de		En una longitud de	
	6 d	30 d	6 d	30 d
6x19=11	8	16	3	6
4	30	60	10	20
6x37=22	40	80	12	24
2				



8x37=29				
6				

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando esta sufra aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

### 1.13.7 ESLINGAS PLANAS

Consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el ensanche de la carga al equipo elevador.

- Deben llevar una etiqueta en la que conste:

Material con el que esta fabricada.

Carga máxima de utilización.

Nombre del fabricante.

Fecha de fabricación.

- Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.
- Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.
- Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.
- En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.
- No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas temperaturas o riesgo de contacto con productos químicos.
- Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioletas.

### 1.13.8 PLATAFORMAS DE TRABAJO

#### 1.13.8.1 Descripción.

En ancho mínimo de la plataforma será de 60 cm.

Los elementos que la componen se fijarán a la estructura portante de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos y otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura cuando esté situada a más de 2,00 m. de altura. Por la parte interior o del paramento, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo su espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales para la estructura del andamiaje, los cuales sirven, únicamente, para montaje.

#### **1.13.8.2 Análisis de los riesgos detectables más comunes.**

- Caída de personas y objetos.
- Deslizamientos.

#### **1.13.8.3 Medidas preventivas de Seguridad.**

- Tendrá un ancho mínimo de 0,60 m. (tres tablones de 0,20 m.).
- El piso estará unido con travesaños y además no será resbaladizo.
- El suelo tendrá la resistencia adecuada. Dispondrán de anclajes que eviten su desplazamiento y deslizamiento.
- Dispondrá de accesos fáciles y seguros.
- Se mantendrán libres de obstáculos.
- Todas las pasarelas y rampas situadas a partir de 2 m. sobre el suelo deberán estar dotadas de doble barandilla y rodapié.
- Se instalará pantalla-marquesina contra la caída de objetos y materiales.

#### **1.13.8.4 Protecciones Individuales.**

- Casco homologado.
- Botas antideslizantes.

### **1.13.9 Plataformas voladas.**

#### **1.13.9.1 Descripción.**

La plataforma volada de carga y descarga nos facilita la recogida de materiales suspendidos de la grúa.

#### **1.13.9.2 Riesgos detectables más comunes.**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura de personas y objetos.
- Desplome por mal arriostramiento.

#### **1.13.9.3 Medidas preventivas de Seguridad.**

- La plataforma será resistente.
- Los pescantes estarán contruidos por perfiles barnizados de hierro.
- El conjunto dispondrá de arriostramiento longitudinal y transversal.
- Puntales resistentes.
- Tablón de reparto con clavazón de puntales.
- Dispositivos de inmovilidad.
- Proteger la plataforma con barandillas y rodapiés.
- Puerta abatible en el frente de la plataforma.
- Protección de su entorno.
- Utilización del cinturón de seguridad.

### **1.13.10 Viseras de protección.**

#### **1.13.10.1 Descripción.**

Estarán formadas por estructura resistente metálica, como elemento sustentante de los tablones con ancho suficiente para cubrir todo el acceso de personas, prolongándose hacia el exterior desde el cerramiento, aproximadamente 2,5 mts., convenientemente señalizado.

#### 1.13.10.2 Riesgos detectables más comunes.

- Desplome de la visera, a consecuencia de montaje defectuoso.
- Desplome de la estructura metálica, debido a la falta de rigidez de las uniones de las piezas.
- Caída de pequeños objetos, por no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

#### 1.13.10.3 Medidas preventivas de Seguridad.

- Los apoyos de las viseras sobre el suelo y forjado, se efectuarán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán perfectamente aplomados.
- Los tablonos que la forman se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen, quedando la plataforma totalmente cuajada y perfectamente cosida.

### 1.14 NORMAS DE MANTENIMIENTO

A cumplir por los elementos de protección para el posterior mantenimiento y reparación del edificio.

Los sistemas técnicos utilizados por los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento del edificio deberán acomodarse a las prescripciones al efecto contenidas en el Proyecto de ejecución de la obra sobre el que no se podrá introducir modificación alguna.

### 1.15 CÁLCULO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Calculando una carga de 80 Kg/hombre multiplicando por 10 de mayoración de caída, tenemos 800 Kg. De resistencia. Nos da una sección de gancho de 0.364 cm<sup>2</sup>. Adoptando como medida de prevención ante la corrosión o posible defecto por doblado una barra de Ø 10 de 0.79 cm<sup>2</sup> con radios de giro del mandril de 50 y longitud de anclaje de 30 cm. en el hormigón

### 1.16 VIGENCIA DEL PRESENTE ESTUDIO

En cualquier caso, su desarrollo corresponderá al Plan de Seguridad y salud en el trabajo a elaborar por el Contratista o Constructor principal de la obra (según R.D. 1627/1997 ), el cual deberá ser presentado de acuerdo con lo establecido en el Pliego General de Condiciones de este proyecto, a la dirección de la Obra, en la misma fecha y conjuntamente con el programa de ejecución de las obras, la cual procederá a introducir las modificaciones que estime oportunas (si fuera el caso y a su informe y trámite para su aprobación).

Zaragoza, agosto de 2019

Los arquitectos **THEMOLINO PROYECTOS SLP**



ANDRÉS NAVARRO BORQUE

SERGI PARÍS DEL PINO

## **2 PLIEGO DE CONDICIONES**

### **2.1 ANTECEDENTES**

#### **2.1.1 OBJETO**

El presente pliego de Condiciones regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indiquen en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

#### **2.1.2 DOCUMENTOS QUE LO COMPONEN.**

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, Estado de Mediciones y Presupuesto y Planos, forma el E.S.S. que servirá de base para la ejecución de las obras con el debido control de los riesgos. Los planos constituyen los documentos que definen y concretan las medidas prescritas en forma geométrica.

#### **2.1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS**

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá el contenido de éste último documento. En cualquier caso todos los documentos en su conjunto componen una unidad indisoluble que conforman el ESS y que se complementan entre ellos. En cualquier caso será el que desempeñará las funciones de Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución de las obras quien dirima cualquier duda que pudiera surgir.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del ESS y los documentos del Proyecto de Ejecución, decidirá la solución a tomar la Dirección Facultativa de la Obra.

#### **2.1.4 SOBRE EL PLAN DE SEGURIDAD**

Según lo dispuesto en el artículo 7, apartado 1 del R. D. 1.627 / 1.997: En aplicación del estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo de apartado “4” del artículo 5.

Y en el mismo artículo, apartado “2”, continúa: El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

#### **2.1.5 LIBRO DE INCIDENCIAS**

Conforme a lo establecido por el R. D. 1.627 / 1.997, de 19 de Mayo en su artículo 13, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## **2.2 NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS APLICABLES A ESTA OBRA**

### **2.2.1 NORMAS GENERALES**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

BOE 256; 25.10.97

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997 Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 311; 29.12.87

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 27; 31.01.97

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 140; 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 188; 7.08.97

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 104; 1.05.01

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia

BOE 148; 21.06.01

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 265; 5.11.05

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia

BOE 60; 11.03.06

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

BOE 250; 19.10.06

## **2.2.2 NORMAS RELATIVAS A LA ORGANIZACION DE LOS TRABAJADORES**

A) Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Especialmente lo relativo a Comité de Seguridad y Salud (Artículo 38)

## **2.2.3 NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACION DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE**

A) Reglamento de los servicios médicos de empresa (B.O.E. 27.11.1959). Sobre todo en lo referente a las revisiones médicas de los trabajadores de la obra.

B) Obligaciones de los técnicos de seguridad al servicio del empresario. Art.10 de Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

C) Ley de atribuciones de los Arquitectos Técnicos de 1986.

## **2.2.4 NORMAS DE ADMINISTRACION LOCAL**

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan lo relativo al R.D. 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

## **2.2.5 REGLAMENTOS TECNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES**

A) Reglamento electrotécnico de la baja tensión R.D 842/2002 (B.O.E. 18.9.02)

B) Aparatos elevadores I.T.C.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

## **2.2.6 NORMAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVISIONAL**

Las que tengan establecidas en el Convenio Colectivo del sector Industria de la Construcción y obras públicas de Aragón.

## **2.2.7 2.7. SEÑALIZACIÓN.**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

## **2.2.8 INCENDIOS.**

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos 71 a 82, ambos inclusive) Medios de prevención y extinción de incendios.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico – Seguridad en Caso de Incendio (CTE DB SI) BOE nº 74, de 28 de marzo

## **2.2.9 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.**

Convenio nº 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971.

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos 83 a 99, ambos inclusive).

Reglamento de seguridad en las máquinas B.O.E. 21/7/86 e instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2.

Orden de 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.  
Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el real decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, sobre máquinas. BOE núm. 33 de 8 de febrero.  
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### **2.2.10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140 de 12 de junio  
Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE núm. 311, de 28 de diciembre.

RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificado por:

Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

#### **2.2.11 ELECTRICIDAD.**

Decreto 3.151/1.968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.

#### **2.2.12 ILUMINACIÓN, RUIDO, VIBRACIONES Y AMBIENTE DE TRABAJO**

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (parcialmente derogada).

Instrumento de ratificación de 31 de marzo de 1973 (Jefatura), del Convenio de 23 de junio de 1971 nº 136 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.  
C148 Convenio sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977



REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. BOE núm. 82 de 5 de abril de 2003

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo.

REAL DECRETO 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE núm. 178, de 26 de julio.

### **2.2.13 APARATOS ELEVADORES**

Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos 100 a 126, ambos inclusive).

Real Decreto 2.291/1.985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos

REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre. BOE núm. 234 de 30 de septiembre de 1997.

REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.

### **2.2.14 MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS.**

Directiva 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el trabajo.

C127 Convenio sobre el peso máximo, 1967. Convenio relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entraña riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

## **2.3 CARACTERISTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS**

### **2.3.1 NORMAS TECNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

#### **2.3.1.1 Instalación eléctrica provisional de obra**

Esta instalación cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Concretamente en las instrucciones: MI BT 027, en su apartado "Instalaciones en locales mojados", MI BT 028 en el apartado "Instalaciones temporales. Obras", MI BT 021 "Protección contra contactos indirectos: Separación de circuitos y Empleo de pequeñas tensiones de seguridad", MI BT 020 "Protección de las instalaciones" y MI BT 039 "Puestas a tierra" en las que se dice que:

Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.

Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.

Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.

Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.

Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios)

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La

cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 94 voltios).

Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

### **2.3.1.2 Contador. Caja General de protección. Acometida**

La compañía suministradora exige un módulo normalizado para la ubicación de los contadores y de la caja general de protección con sus cartuchos fusibles. Su grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida se realizará grapada a las fachadas próximas o mediante postes de sujeción. Los conductores serán de 1.000 V. de tensión nominal. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 9,5 m. y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará una protección mecánica de IP.50.7.

### **2.3.1.3 Cuadro General**

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida y al cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será, como todas las utilizadas para instalaciones exteriores de 1.000 V. de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser de 440 V. como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.55.7., contra chorro de agua y polvo. Si es metálico estará debidamente conectado a tierra.

Los elementos que se instalan adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro se instalarán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Interruptor automático de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.
- Interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para la instalación de fuerza.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para la instalación de alumbrado.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.
- Transformador de seguridad con salida a 24 V.
- Salida de enlace con toma de tierra.

Los cuadros se mantendrán siempre con la puerta cerrada y la llave estará en posesión de una persona responsable.

Aunque, como hemos dicho antes, están preparados para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras de protección adicional.

En las puertas se colocarán señales normalizadas de "riesgo eléctrico".

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc., en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Las tomas de corriente serán estancas y adecuadas para el uso a la intemperie su grado de protección corresponderá a IP.44.7. Se ubicarán preferentemente en los laterales del cuadro para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

La tensión estará siempre en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

Los interruptores, en general, de la instalación serán tipo intemperie.

Se comprobará diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales accionando el pulsador de prueba.

#### 2.3.1.4 Cuadros secundarios

Los diferentes cuadros secundarios que se puedan utilizar en la obra cumplirán los mismos requisitos que el cuadro general.

Deberán contener el interruptor general automático de corte omnipolar, los diferenciales de fuerza y alumbrado y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos).

Los cuadros secundarios de distribución serán de las mismas características que los cuadros generales, pero si se instalan en interiores o locales secos, su grado de protección será de IP.543.

#### 2.3.1.5 Conductores

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos.

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas, en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento de unos 2 m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro estándar no compatibles.

#### 2.3.1.6 Puesta a tierra

Consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

Punto de puesta a tierra, constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.

Línea de enlace con tierra formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm. o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor que 0,5 m<sup>2</sup>.
- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm. de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de lado y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.

- Conductores enterrados horizontalmente, de cobre desnudo, de 35 mm<sup>2</sup> de sección, pletinas de cobre de 35 mm. y 2 mm. de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup>.

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

Diferencial de 30mA - Resistencia a tierra máxima 800 Ohmios

Diferencial de 300mA - Resistencia a tierra máxima 80 Ohmios

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.

Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Por la importancia que ofrece desde el punto de vista de la seguridad la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mínimo una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

#### **2.3.1.7 Alumbrado**

La instalación de alumbrado que se emplea en la obra, una vez que se comienzan los cerramientos y en los sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No se emplearán casquillos metálicos y la lámpara estará protegida contra golpes con un grado de protección mínimo correspondiente a la cifra 3.

Tendrán mango aislante (caucho o plástico).

La conexión no será desmontable.

El casquillo será inaccesible y montado sobre soporte aislante.

El plafón será estanco y resistente a los choques térmicos.

#### **2.3.1.8 Herramientas portátiles**

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento I) o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

#### **2.3.1.9 Resto de maquinaria de obra**

Su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie.

Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica (80), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA).

#### **2.3.1.10 Protección contra incendios**

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encontrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

### **2.3.1.11 Almacenamiento y señalización**

Los productos tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso estará indicado por la señal de peligro característica.

### **2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE MAQUINAS. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES.**

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, expuesta en el capítulo IV, a instalación y puesta de un servicio, capítulo V, e inspecciones y revisiones periódicas, capítulo VI y reglas generales de seguridad, capítulo VII.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103º de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

#### **2.3.2.1 Máquinas en General**

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamiento (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras anti atrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR"

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que, al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

### **2.3.2.2 Máquinas de elevación**

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruistas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruistas, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitados de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliariamente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Trabajador Designado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el/los Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos revisarán el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás (siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer).

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

### **2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS**

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

#### **2.3.3.1 Normas para el manejo de herramientas eléctricas**

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

#### **2.3.3.2 Normas para el manejo de herramientas de mano**

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso. Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados. Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

### **2.3.4 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACION DE LOS SISTEMAS PREVENTIVOS**

#### **2.3.4.1 Sistema de medicina preventiva o de higiene industrial**

El médico de la empresa es según la reglamentación oficial, la única figura que legalmente tiene atribuidas en Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajador. El médico de empresa está oficialmente nombrado por el Estado y es elegido libremente por la Empresa dentro de los profesionales que cumplen los requisitos oficiales; sin embargo, en las últimas reorganizaciones de la administración Pública, distintas competencias han sido asignadas a diferentes órganos del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, sin una clarificación adecuada.

A efectos de aplicación de este ESTUDIO DE SEGURIDAD se considera de necesario cumplimiento el Decreto 1036/1959, donde se establecen las características de los Servicios Médicos de Empresa y las competencias y responsabilidades de los mismos.

Las misiones del Médico de Empresa donde presten sus servicios son:

A) Higiene del trabajo

- Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales
- Análisis y clasificación de los puestos de trabajo
- Valoración de las condiciones higiénicas y prevención de riesgos en los procesos industriales, etc.

B) Higiene de los trabajadores

- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

C) Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

- Diagnóstico de las enfermedades profesionales
- Preparación de obreros seleccionados como socorristas, etc.

D) Otras misiones varias de asesoramiento y colaboración

El cumplimiento de las misiones del reconocimiento de los trabajadores se establecerá en el Plan de acuerdo vigentes en el momento de realización de los trabajos y según lo acordado en el Convenio Colectivo Provincial.

#### **2.3.4.2 Sistema de información a los trabajadores integrados en el centro de trabajo de la obra.**

A estos efectos se prevén horas de información a los trabajadores, horas que se incluyen en el presupuesto.

Esta información se realizará en el mismo Centro de Trabajo, sin depender de la formación impartida directamente por el constructor en cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores, artículo 16.

Las horas de reunión del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, se asignan para ser cubiertas también dentro del mismo Centro de Trabajo de la Obra.

#### **2.3.4.3 Comité de seguridad e higiene**

Tanto su composición, como su actuación deberá ajustarse a lo establecido no sólo por las Ordenanzas del Trabajo sino, también, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la concertación laboral, fijada en el Convenio Colectivo Provincial vigente.

Su composición será la mínima según la Ordenanza:

- Presidente (Titulado superior de la Empresa)
- El vigilante de seguridad
- Trabajadores entre los oficios más significativos

Aunque no sea obligatorio por disposición legal, se considera conveniente que el Comité de Seguridad esté asesorado por un técnico de Seguridad o prevencionista perteneciente al Servicio de Seguridad de la Empresa, con función



asesora, sin reducir la responsabilidad del empresario constructor.

El número total de miembros componentes será cinco.

#### **2.3.4.4 Sistema de bienestar e instalaciones higiénicas de los trabajadores**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones características, a lo especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organiza la recogida y la retirada de desperdicio y basura que el personal de la obra genere en sus instalaciones, guardándolos en recipientes con tapa.

#### **2.3.5 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACION DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN**

Dentro de los equipos preventivos consideramos los dos grupos fundamentales: Protecciones personales y Protecciones colectivas.

##### **2.3.5.1 Protecciones personales**

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido mas holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y, en casos que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las pretensiones previstas.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dictado en el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, en cuanto a su homologación.

##### **2.3.5.2 Protecciones colectivas**

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir, además de lo indicada en las Normas Oficiales:

- Vallas de limitación y protección en pisos:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.

- Rampa de acceso a la zona excavada:

La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de éste.

- Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel.

Deberán estar construidas con material resistente para 150 kg/ml, tendrán altura mínima de 90 cm., listón intermedio y rodapiés según especifican los Arts. 21 y 23, de la O.G.S.H.T.

- Redes

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Podrán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para hacer bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Resistirán a los agentes atmosféricos.

Toda red debería llevar una etiqueta con la siguiente información:

1. Nombre del fabricante.
2. Identificación del material de red.
3. Fecha de fabricación.
4. Fecha de prueba prototipo.

Se debe exigir al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE 81-650-80.

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del cinturón de seguridad, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos.

No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño. tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año.

Las posibles caídas de operarios desde el punto de trabajo a la red no deberán superar los 6.00 m. en altura.

- Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5 m. excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada, La cuerda de seguridad será de nylon y los módulos de red estarán atados entre si por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Redes verticales:

Se emplearán en trabajos de fachadas relacionadas con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado al forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad:

Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Marquesina de protección para la entrada y salida de personal:

Consistirá en un armazón metálico y techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para entrada al edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.

- Extintores:

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Plataforma de entrada-salida de materiales:

Fabricada toda ella de hierro, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por tres puntales en cada lado con tablón de reparto.

- Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII-1.987, BOE 18-XI-1.987).

- Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 93-IV-1.997).

- Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

- Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

- Instalación cambio y retirada

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos serán efectuadas por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

- Revisiones y mantenimiento

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo para arreglo y reposición de los mismos.

### **2.3.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS**

#### **2.3.6.1 RUIDO**

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 286/2006 del 10 de Marzo (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

#### **2.3.6.2 POLVO**

Se establecen como valores de referencia los Valores Límites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de La O.G.S.H.T.

### 2.3.6.3 ILUMINACIÓN

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre de noche o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

Lugares de paso -----20 lux

Lugares de trabajo en los que la distinción de detalles no sea esencial-----50 lux

Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles-----100 lux

Así como lo especificado en los Art. 191 de la O.T.C.V.C. y Art. 95 y siguientes de la O. G.S.H.T.

## 2.4 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL PLAN

### 2.4.1 PREVISIONES TÉCNICAS

Las previsiones técnicas del Plan son, además de las obligatorias por los Reglamentos Oficiales y las Normas de buena construcción, las contenidas en este Estudio. El constructor en cumplimiento de sus atribuciones puede proponer otras alternativas. Si así fuere, el Estudio estará abierto a adoptarlas, pero siempre que ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y de Seguridad establecidas en este Estudio.

### 2.4.2 PREVISIONES ECONÓMICAS

Si las mejoras o cambios en la técnica, elementos o en equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, éstas deberán presupuestarse de acuerdo con los precios aplicados a las mencionadas del Estudio de Seguridad. Su presupuesto total no puede ser diferente al Presupuesto de Estudio.

### 2.4.3 CERTIFICACIÓN DE LA OBRA DEL PLAN DE SEGURIDAD

La percepción por parte del constructor del precio de las partidas de obra del Plan de Seguridad será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra general expedidas en la forma y modo que para ambas se haya establecido en las cláusulas contractuales del contrato de obra y de acuerdo con las normas que regulan el Plan de Seguridad de la obra.

La Dirección Facultativa, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficiencia y control como en el fin de las liquidaciones económicas hasta su total saldo y finiquito.

### 2.4.4 ORDENACIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares que pertenecen a la obra básica y no al Estudio de Seguridad, permitirán la buena ejecución de los capítulos de obra general y la buena implantación de los capítulos del Estudio de Seguridad, cumpliendo adecuadamente las funciones de seguridad, especialmente en la entibación de tierras y en el apuntalamiento y sujeción de los encofrados de la estructura de hormigón.

### 2.4.5 LA SEGURIDAD EN LA "SEGURIDAD"

Los trabajos de montaje, conservación y desmontaje de los sistemas de seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, han de disponer de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajadores dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.

## 2.5 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

### 2.5.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista o contratistas y deberá/n tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén realizando, estando al frente de los mismos, y en todo momento, uno que desempeñe las funciones y responsabilidades de Encargado de Obra suficientemente capacitado.

En rasgos generales el contratista tendrá las siguientes obligaciones:

- Cumplimiento de la Normativa General
- Cumplimiento de las especificaciones del Estudio SS
- Comunicar a la Dirección Facultativa modificaciones e imprevistos
- Responsabilidad general del Contratista
- Responsabilidad respecto a las subcontratas.

### **2.5.2 PROMOTOR**

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio Básico de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

### **2.5.3 DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra.

- Considerará el Estudio SS como ejecución de obra
- Analizará alternativas, interpretará dudas
- Aceptará los medios de seguridad a emplear en obra
- Certificará, previa medición, lo ejecutado

### **2.5.4 OBLIGACIONES DE LA PROPIEDAD**

Abonar las partidas ejecutadas de Seguridad y Salud, previa certificación.

### **2.5.5 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### **2.5.6 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Se entenderá en lo sucesivo por Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, aquella persona, técnico competente, designado por el Promotor para desarrollar las funciones que el R. D. 1.627 / 1.997 otorga y exige al mismo, independientemente que sobre la misma persona recaiga a la vez parte de la Dirección Facultativa de Ejecución de Obra, o exclusivamente actúe como tal Coordinador; y aún en éste último caso se considerará como parte de la Dirección Facultativa de la Obra.

Sus obligaciones son las dispuestas en el artículo 13 del R. D. 1.627 / 1.997 en su artículo 9. Existe una referencia a estas funciones en el apartado 5.3 de la memoria del presente ESS. No obstante, nos remitiremos al citado artículo del R. D. 1.627 / 1.997 para delimitar correctamente las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del ESS o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, quedando obligado a asumir dicha resolución el Contratista. Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al ESS y que figuren

en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto deben considerarse, por parte de la contrata/s como si figurasen en este Pliego de Condiciones. Caso de que en los documentos escritos se reflejen conceptos que no estén incluidos en planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.

El Contratista deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación del ESS. Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ante un mal uso de los elementos de prevención o protección:

Si a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución hubiera partes de la obra donde las medidas de Prevención y/o Protección resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado, deficientemente instaladas, o mal usadas el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de ningún tipo, ni eximiendo al Contratista/s de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos citados.

#### **2.5.7 EMPRESA CONSTRUCTORA.**

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad y salud. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos.

El Contratista o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aun cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción.

Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con este.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud Laboral, de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

### **2.5.8 TRABAJADORES**

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena y segura ejecución, así como de la rapidez de la misma, ajustándose a la planificación económica prevista.

El contratista permanecerá en obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección (tanto individual como colectiva) facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

Queda expresamente prohibida la permanencia en obra a personas ajenas a la obra y no autorizadas explícitamente por el encargado de obra que actuará como Trabajador Designado en materia de Seguridad y Salud Laboral, según se dispone en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. De igual forme impedirá que fuera de la jornada de trabajo permanezca nadie en la obra realizando cualquier tipo de trabajo, queda exceptuado de ello aquella o aquellas personas a que se les encomendase la vigilancia en ese periodo. Si por las circunstancias que fuesen, la asistencia de ciertas subcontratas tuviese que realizar ese tipo de trabajo, se designará una persona, por escrito y con su aceptación, suficientemente capacitada para realizar las labores del Encargado de Obra en lo referente a mando y vigilancia.

## **2.5.9 OBLIGACIONES DE LOS ENCARGADOS DE OBRA**

Llevar a la práctica la instalación de las protecciones colectivas especificadas en el Plan SS, vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad del Plan SS y comprobar el uso de las prendas de protección personal establecidas en el mismo.

Revisar la obra periódicamente (estableciendo con que periodicidad) cumplimentando los partes de deficiencias correspondientes a cada fase de obra.

Asistir a las reuniones de Seguridad y Salud a celebrar en obra, con la periodicidad que se especifique.

## **2.5.10 OBLIGACIONES DE LOS SUBCONTRATISTAS**

- Cumplimiento de la Normativa General
- Cumplimiento de las especificaciones del ESS.
- Comunicar al contratista principal modificaciones e imprevistos
- Asistir a las reuniones de Seguridad y Salud a celebrar en obra

## **2.6 CONDICIONES LEGALES**

### **2.6.1 AUTORIZACIONES Y LICENCIAS**

El contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las autoridades competentes de nuestra autonomía, como es el caso de Industria, Sanidad, Trabajo, etc., para la puesta en servicio del centro de trabajo con sus instalaciones.

Este ESS formará parte de la documentación a presentar para la solicitud de la licencia de obras.

El plan de Seguridad y Salud deberá formar parte de la solicitud de apertura del centro de trabajo que supone la realización de las obras.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su recepción por parte del Promotor.

El promotor se ve obligado a dar aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, todo ello según se indica en el artículo 18 del R. D. 1.627 / 1.997. Dicho aviso se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del citado R.D., debiendo exponerse en obra de forma visible.

### **2.6.2 RESPONSABILIDADES LEGALES**

Cabe incluir el Contratista en varios tipos de responsabilidades legales, administrativa y civil como persona tanto fiscal como jurídica, y en responsabilidad penal como persona física. De ellas sólo es asegurable la civil. Pero además queremos significar el “deber de vigilancia” que le afecta derivado de su potestad disciplinaria o sancionadora sobre sus empleados, y cuya inobservancia puede acarrear agravamientos en las otras, hasta el punto y extremo que por su incumplimiento, al margen de la existencia de accidente o no, puede hacerle acreedor de sanciones de orden administrativo, e incluso penal si se diese la situación de “puesta en peligro” de alguno de sus empleados.

Así la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 dice en su artículo 15, apartado 4: La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones e imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

## **2.7 ORGANIZACION DE LA PREVENCIÓN EN OBRA**

### **2.7.1 ORGANIZACION GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA**

#### **2.7.1.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud**

Se indicará, si ha lugar, la composición, tiempo de dedicación a la obra, experiencia titulación, etc.

Vigilancia de la salud de los trabajadores

Reconocimientos: se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico) para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.



Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra

Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo debiendo estar atendido por persona cualificada, que al menos haya seguido un cursillo sobre primeros auxilios.

### 2.7.1.2 Organización de la actividad preventiva del contratista

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas intervinientes en la ejecución de la obra designaran sus representantes en materia de seguridad y salud.

### 2.7.1.3 Investigación de accidentes

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de grave, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a 4 o más trabajadores, se comunicarán telegráfica o telefónicamente a la Autoridad Laboral en el plazo máximo de 24 horas.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente en que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el Vigilante SH o el Técnico SH redactará un informe en el que conste:

- Parte de accidente/incidente
- Identificación de la obra
- Fecha y hora del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional del accidentado
- Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles)
- Relato del trabajo que realizaba
- Relato del accidente/incidente
- Causas del accidente/incidente
- Instrucciones del Plan SH sobre el trabajo realizado
- Acciones preventivas

De este parte se entregará copia al Técnico Director del Plan SH, al Jefe de obra o contratista, quedándose otra copia el Vigilante SH ó Técnico SH que lo redactó.

## 2.8 OBLIGACION DEL CONTRATISTA DE REDACTAR PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista principal redactará el Plan de SS de la obra tomando como punto de partida el contenido de este Estudio de SS. Si la obra se llevase a ejecución sin Contratista Principal será el propietario quien redactará el Plan de Seguridad y Salud conforme exige el R.D. 1627/1997.

Zaragoza, agosto de 2019

Los arquitectos **THEMOLINO PROYECTOS SLP**



ANDRÉS NAVARRO BORQUE



SERGI PARÍS DEL PINO

### 3 PRESUPUESTO

#### 3.1 RESUMEN DE PRESUPUESTO

El importe de presupuesto de seguridad y salud (ejecución material) asciende a la cantidad de **76.531,00€**.

Zaragoza, agosto de 2019

Los arquitectos **THEMOLINO PROYECTOS SLP**



ANDRÉS NAVARRO BORQUE

SERGI PARÍS DEL PINO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	MEDIOS AUXILIARES.....	25.799,23	33,71
2	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	14.521,91	18,98
-02.01	-ACOMETIDAS.....	907,65	
-02.02	-CASETAS.....	12.940,90	
-02.03	-MOBILIARIO CASETAS.....	673,36	
3	SEÑALIZACIÓN.....	574,86	0,75
-03.01	-SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	290,46	
-03.02	-SEÑALIZACIÓN VIAL.....	56,70	
-03.03	-BALIZAS.....	227,70	
4	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	34.094,50	44,55
-04.01	-BARANDILLAS Y VALLAS.....	8.640,03	
-04.02	-PROTECCIONES ELECTRICAS.....	1.357,25	
-04.03	-PROTECCION INCENDIOS.....	106,44	
-04.04	-PROTECCION HUECOS HORIZONTALES.....	3.725,75	
-04.05	-REDES Y MALLAS VERTICALES.....	13.525,85	
-04.06	-MARQUESINAS Y VISERAS.....	6.704,18	
-04.07	-PROTECCION ARMADURAS.....	35,00	
5	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.540,50	2,01
-05.01	-PROTECCIONES PARA CABEZA.....	255,27	
-05.02	-PROTECCIONES CUERPO.....	530,70	
-05.03	-PROTECCIONES MANOS.....	194,48	
-05.04	-PROTECCIONES PIERNAS.....	319,89	
-05.05	-PROTECCIONES ANTICAIDAS.....	240,16	
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>76.531,00</b>	
13,00% Gastos generales.....		9.949,03	
6,00% Beneficio industrial.....		4.591,86	
SUMA DE G.G. y B.I.....		14.540,89	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>91.071,89</b>	
21,00 % I.V.A.....		19.125,10	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>110.196,99</b>	
<p>Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO DIEZ MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>			

Zaragoza, Agosto de 2019.

Los arquitectos **THEMOLINO PROYECTOS SLP**



ANDRÉS NAVARRO BORQUE




SERGI PARÍS DEL PINO



## 3.2 PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 01 MEDIOS AUXILIARES										
01.01	m2 INSTAL. ANDAMIO MET.TUB.									
Instalación de andamio metálico tubular, para protección colectiva de fachadas u otros trabajos distintos, incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos, incluyendo el alquiler necesario.										
Fachadas										
		1	57,10		7,50		428,25			
		1	18,60		7,50		139,50			
		1	40,25		7,50		301,88			
		1	19,00		7,50		142,50			
		1	28,67		14,00		401,38			
		1	20,80		14,00		291,20			
		1	19,05		14,00		266,70			
		1	6,30		14,00		88,20			
		1	8,05		14,00		112,70			
		1	31,35		14,00		438,90			
		1	39,50		14,00		553,00			
		1	11,25		14,00		157,50			
		1	6,41		2,40		15,38			
		1	47,70		2,40		114,48			
		2	8,05		2,40		38,64			
		1	6,30		2,40		15,12			
							3.505,33	7,36	25.799,23	
TOTAL CAPÍTULO 01 MEDIOS AUXILIARES.....										25.799,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INSTALACIONES DE BIENESTAR									
SUBCAPÍTULO 02.01 ACOMETIDAS									
02.01.01	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA								
Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.									
Aseo									
		1					1,00		
Vestuarios									
		1					1,00		
Oficina									
		1					1,00		
Oficina Encargado									
		1					1,00		
Comedor									
		1					1,00		
							5,00	5,37	26,85
02.01.02	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.								
Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.									
Aseos									
		1					1,00		
Vestuarios									
		1					1,00		
							2,00	88,65	177,30
02.01.03	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO								
Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.									
Aseos									
		1					1,00		
Vestuarios									
		1					1,00		
							2,00	351,75	703,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ACOMETIDAS.....									907,65



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 CASETAS									
02.02.01	ms ALQUILER CASETA OFICINA TÉCNICA								
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		14				14,00			
							14,00	112,30	1.572,20
02.02.02	ms ALQUILER CASETA ASEO								
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., una placa turca, una placa de ducha, pileta de tres grifos y dos urinarios, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		14				14,00			
							14,00	156,58	2.192,12
02.02.03	ms ALQUILER CASETA VESTUARIO								
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para vestuario en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		14				14,00			
							14,00	133,77	1.872,78
02.02.04	mesAlq.conten.almac.10m3.2,27x2,10x2,05m								
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para contenedor en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada. Suelo contrachapado hidrófugo y resistente al desgaste. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		14				14,00			
							14,00	140,96	1.973,44
02.02.05	mesAlq.conten.almac.16m3.2,85x2,35x2,38m								
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para contenedor en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada. Suelo contrachapado hidrófugo y resistente al desgaste. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		14				14,00			
							14,00	165,26	2.313,64
02.02.06	ms ALQUILER CASETA ENCARGADO								
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.									

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		14				14,00			
							14,00	83,86	1.174,04
<b>02.02.07</b>	<b>ms ALQUILER CASETA COMEDOR</b>								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, instalación eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	14				14,00			
							14,00	131,62	1.842,68
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 CASETAS.....</b>									<b>12.940,90</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 MOBILIARIO CASETAS</b>									
<b>02.03.01</b>	<b>ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO</b>								
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	5				5,00			
							5,00	4,37	21,85
<b>02.03.02</b>	<b>ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR</b>								
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	1				1,00			
							1,00	8,75	8,75
<b>02.03.03</b>	<b>ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</b>								
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1				1,00			
							1,00	20,34	20,34
<b>02.03.04</b>	<b>ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO</b>								
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1				1,00			
							1,00	7,99	7,99
<b>02.03.05</b>	<b>ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA</b>								
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	1				1,00			
							1,00	11,11	11,11
<b>02.03.06</b>	<b>ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b>								
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	12				12,00			
							12,00	22,07	264,84
<b>02.03.07</b>	<b>ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b>								
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	3				3,00			
							3,00	38,84	116,52
<b>02.03.08</b>	<b>ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS</b>								
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	2				2,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	11,83	23,66
<b>02.03.09</b>	<b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00			
							1,00	67,49	67,49
<b>02.03.10</b>	<b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b>								
	Reposición de material de botiquín de urgencia.	2				2,00			
							2,00	46,23	92,46
<b>02.03.11</b>	<b>ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W.</b>								
	Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)	5				5,00			
							5,00	7,67	38,35
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 MOBILIARIO CASSETAS.....</b>									<b>673,36</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....</b>									<b>14.521,91</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>									
03.01.01	ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.								
	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	5					5,00		
							5,00	10,06	50,30
03.01.02	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE								
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	4					4,00		
							4,00	10,81	43,24
03.01.03	ud SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE								
	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	8					8,00		
							8,00	13,29	106,32
03.01.04	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO								
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	20					20,00		
							20,00	4,53	90,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....</b>									<b>290,46</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 SEÑALIZACIÓN VIAL</b>									
03.02.01	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE								
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	30					30,00		
							30,00	1,89	56,70
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 SEÑALIZACIÓN VIAL.....</b>									<b>56,70</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 BALIZAS									
03.03.01	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.								
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.									
			150				150,00		
							150,00	1,08	162,00
03.03.02	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE								
Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/R.D. 485/97.									
			6				6,00		
							6,00	10,95	65,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 BALIZAS.....									227,70
TOTAL CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN.....									574,86

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS									
SUBCAPÍTULO 04.01 BARANDILLAS Y VALLAS									
04.01.01	m VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES								
Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,50 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.									
Vallado perimetral obra									
		316					316,00		
								316,00	4,81
									1.519,96
04.01.02	ud PUERTA PEATONAL CHAPA 2x2 m.								
Puerta peatonal de chapa galvanizada trapezoidal de 2,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.									
		1					1,00		
								1,00	37,72
									37,72
04.01.03	ud PUERTA CAMIÓN CHAPA 7,3x2 m.								
Puerta camión de chapa galvanizada trapezoidal de 7,30x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.									
		1					1,00		
								1,00	82,71
									82,71
04.01.04	m BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS								
Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), anclados mediante cápsulas de plástico embebidas en el forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.									
Forjado Techo Planta Baja									
perímetro forjado									
		1	55,50				55,50		
		1	21,55				21,55		
		1	37,68				37,68		
		1	19,00				19,00		
		1	38,70				38,70		
		1	31,00				31,00		
		4	4,00				16,00		
		2	7,50				15,00		
		2	6,00				12,00		
		1	11,40				11,40		
		1	23,75				23,75		
		1	18,25				18,25		
		1	2,55				2,55		
protección huecos									
		2	4,10				8,20		
		2	0,50				1,00		
		2	0,80				1,60		
		2	1,80				3,60		
		2	1,55				3,10		
		2	1,65				3,30		
		2	1,80				3,60		
		2	0,20				0,40		
		2	1,10				2,20		
		2	0,40				0,80		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2	0,35			0,70			
		2	0,45			0,90			
		2	1,50			3,00			
		2	0,90			1,80			
		2	1,20			2,40			
		2	0,60			1,20			
		2	1,50			3,00			
		2	0,90			1,80			
		2	1,50			3,00			
		2	0,90			1,80			
	Forjado Techo Planta Primera								
	perimetro forjado								
		1	38,70			38,70			
		1	31,50			31,50			
		1	8,15			8,15			
		1	4,05			4,05			
		1	8,85			8,85			
		1	20,80			20,80			
		1	28,85			28,85			
		1	15,25			15,25			
	protección huecos								
		2	1,80			3,60			
		2	0,75			1,50			
		2	1,65			3,30			
		2	1,55			3,10			
		2	1,10			2,20			
		2	0,40			0,80			
		2	1,20			2,40			
		2	0,20			0,40			
		2	4,10			8,20			
		2	0,50			1,00			
	Forjado Techo Planta Segunda								
	perimetro forjado								
		1	38,70			38,70			
		1	31,50			31,50			
		1	8,15			8,15			
		1	4,05			4,05			
		1	8,85			8,85			
		1	20,80			20,80			
		1	28,85			28,85			
		1	15,25			15,25			
	protección huecos								
		2	1,80			3,60			
		2	0,75			1,50			
		2	1,65			3,30			
		2	1,55			3,10			
		2	1,10			2,20			
		2	0,40			0,80			
		2	1,20			2,40			
		2	0,20			0,40			
		2	4,10			8,20			
		2	0,50			1,00			
	Forjado Techo Planta Tercera								
		2	6,40			12,80			
		2	4,70			9,40			
							737,28	8,33	6.141,54

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.05	<b>m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS</b>								
	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
		5	2,00				10,00		
		8	1,00				8,00		
							18,00	6,98	125,64
04.01.06	<b>m. BARAND. ESCAL. GUARDACUE. MADERA</b>								
	Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
	Escalera sur								
		2	4,10				8,20		
		4	3,50				14,00		
		6	0,30				1,80		
		1	2,10				2,10		
	Escalera este								
		1	1,80				1,80		
		1	1,40				1,40		
		3	3,50				10,50		
		1	2,10				2,10		
		1	1,20				1,20		
		1	1,90				1,90		
		4	0,30				1,20		
							46,20	9,59	443,06
04.01.07	<b>ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE</b>								
	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
		10					10,00		
							10,00	22,63	226,30
04.01.08	<b>ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b>								
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
		10					10,00		
							10,00	6,31	63,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 BARANDILLAS Y VALLAS.....</b>									<b>8.640,03</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES ELECTRICAS</b>									
04.02.01	ud LÁMPARA PORTATIL MANO								
	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	6					6,00		
							8,00	3,05	24,40
04.02.02	ud CUADRO GENERAL OBRA P <sub>máx</sub> = 180 kW								
	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 180 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x100 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x160 A., y 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97.	1					1,00		
							1,00	799,53	799,53
04.02.03	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA P <sub>máx</sub> .20kW								
	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97.	4					4,00		
							4,00	133,33	533,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCIONES ELECTRICAS.....</b>									<b>1.357,25</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCION INCENDIOS</b>									
04.03.01	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.								
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antiincendio de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	4					4,00		
							4,00	26,61	106,44
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 PROTECCION INCENDIOS.....</b>									<b>106,44</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 PROTECCION HUECOS HORIZONTALES									
04.04.01	m2 PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES								
Protección horizontal de huecos con cuajado de tablonos de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos). s/R.D. 486/97.									
Forjado T. Baja									
		1	1,20	0,60			0,72		
		1	0,50	0,40			0,20		
		4	0,30	0,30			0,36		
		1	1,20	0,20			0,24		
		1	1,10	0,40			0,44		
		1	4,10	0,50			2,05		
Forjado T. Primera									
		1	1,20	0,20			0,24		
		1	1,10	0,40			0,44		
		1	0,35	0,50			0,18		
Forjado T. Segunda									
		1	1,20	0,20			0,24		
		1	1,10	0,40			0,44		
		1	0,35	0,50			0,18		
							5,73	20,24	115,98
04.04.02	m2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.								
Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enredada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.									
Forjado T. Baja									
		1	1,20	0,60			0,72		
		1	0,50	0,40			0,20		
		1	1,50	0,90			1,35		
		4	0,30	0,30			0,36		
		1	1,50	0,90			1,35		
		1	0,80	1,80			1,44		
		1	1,55	1,65			2,56		
		1	1,20	0,20			0,24		
		1	1,10	0,40			0,44		
		1	4,10	0,50			2,05		
bajo cubierta ligera									
		1	11,75	11,75			138,06		
		1	18,50	23,85			441,23		
Forjado T. Primera									
		1	1,80	0,75			1,35		
		1	1,65	1,55			2,56		
		1	1,20	0,20			0,24		
		1	1,10	0,40			0,44		
		1	0,35	0,50			0,18		
		1	4,10	0,50			2,05		
Forjado T. Segunda									
		1	1,80	0,75			1,35		
		1	1,65	1,55			2,56		
		1	1,20	0,20			0,24		
		1	1,10	0,40			0,44		
		1	0,35	0,50			0,18		
		1	4,10	0,50			2,05		
							603,64	5,98	3.609,77
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 PROTECCION HUECOS HORIZONTALES.....									3.725,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.05 REDES Y MALLAS VERTICALES									
04.05.01	m RED SEGURIDAD TIPO HORCA								
Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, considerando primeras puestas y sucesivas. s/R.D. 486/97.									
Forjado T. baja									
perimetro forjado									
		1	38,70				38,70		
		1	31,00				31,00		
		1	11,40				11,40		
		1	20,50				20,50		
		1	24,25				24,25		
		1	6,65				6,65		
Forjado T. primera									
perimetro forjado									
		1	38,70				38,70		
		1	31,00				31,00		
		1	11,40				11,40		
		1	20,50				20,50		
		1	24,25				24,25		
		1	6,65				6,65		
Forjado T. segunda									
perimetro forjado									
		1	38,70				38,70		
		1	31,00				31,00		
		1	11,40				11,40		
		1	20,50				20,50		
		1	24,25				24,25		
		1	6,65				6,65		
							397,50	10,98	4.364,55
04.05.02	m2 PROTECCIÓN ANDAMIO C/MALLA								
Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.									
Fachadas									
		1	57,10	7,65			436,82		
		1	19,20	7,65			146,88		
		1	40,25	7,65			307,91		
		1	19,00	7,65			145,35		
		1	28,67	14,00			401,38		
		1	20,80	14,00			291,20		
		1	19,05	14,00			266,70		
		1	6,30	14,00			88,20		
		1	8,05	14,00			112,70		
		1	31,35	14,00			438,90		
		1	39,50	14,00			553,00		
		1	11,25	14,00			157,50		
		1	6,41	2,40			15,38		
		1	47,70	2,40			114,48		
		2	8,05	2,40			38,64		
		1	6,30	2,40			15,12		
							3.530,16	2,53	8.931,30
04.05.03	m MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD								
Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.									

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Señalizaciones varias	1	100,00			100,00			
							100,00	2,30	230,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 REDES Y MALLAS VERTICALES.....</b>								<b>13.525,85</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 04.06 MARQUESINAS Y VISERAS</b>								
<b>04.06.01</b>	<b>ud PLATAFORMA VOLADA DESCARGA</b>								
	Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,56 m. de chapa lagrimada, apilable y plegable (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos). instalada i/desmontaje. s/R.D. 486/97.	4				4,00			
							4,00	29,09	116,36
<b>04.06.02</b>	<b>ml MARQUESINA PROTEC. 2,5 m. VUELO</b>								
	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1	28,70			28,70			
		1	40,25			40,25			
		1	20,80			20,80			
		1	19,05			19,05			
		1	6,30			6,30			
		1	8,05			8,05			
		1	31,35			31,35			
		1	58,52			58,52			
		1	57,10			57,10			
		1	19,20			19,20			
							289,32	22,77	6.587,82
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 MARQUESINAS Y VISERAS.....</b>								<b>6.704,18</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 04.07 PROTECCION ARMADURAS</b>								
<b>04.07.01</b>	<b>ud TAPÓN PROTECTOR "TIPO SETA" ESPERAS ARM.</b>								
	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	500				500,00			
							500,00	0,07	35,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.07 PROTECCION ARMADURAS.....</b>								<b>35,00</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>								<b>34.094,50</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>									
<b>05.01.01</b>	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD</b>								
	Casco de seguridad con amés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20				20,00			
							20,00	1,79	35,80
<b>05.01.02</b>	<b>ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR</b>								
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00			
							5,00	2,16	10,80
<b>05.01.03</b>	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>								
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00			
							15,00	2,45	36,75
<b>05.01.04</b>	<b>ud GAFAS ANTIPOLVO</b>								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00			
							15,00	0,62	9,30
<b>05.01.05</b>	<b>ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b>								
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00			
							12,00	6,36	76,32
<b>05.01.06</b>	<b>ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b>								
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20				20,00			
							20,00	1,00	20,00
<b>05.01.07</b>	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b>								
	Protectores auditivos con amés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15				15,00			
							15,00	2,74	41,10
<b>05.01.08</b>	<b>ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.</b>								
	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	60				60,00			
							60,00	0,42	25,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES PARA CABEZA.....</b>									<b>255,27</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES CUERPO</b>									
<b>05.02.01</b>	<b>ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR</b>								
	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00			
							10,00	4,98	49,80
<b>05.02.02</b>	<b>ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b>								
	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00			
							10,00	4,78	47,80
<b>05.02.03</b>	<b>ud MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN</b>								
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20				20,00			
							20,00	13,12	262,40
<b>05.02.04</b>	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b>								
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20				20,00			
							20,00	7,72	154,40
<b>05.02.05</b>	<b>ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR</b>								
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5				5,00			
							5,00	3,26	16,30
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES CUERPO.....</b>									<b>530,70</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES MANOS</b>									
<b>05.03.01</b>	<b>ud PAR GUANTES DE LÁTEX-ANTIC.</b>								
	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30				30,00			
							30,00	1,08	32,40
<b>05.03.02</b>	<b>ud PAR GUANTES VACUNO</b>								
	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30				30,00			
							30,00	2,37	71,10
<b>05.03.03</b>	<b>ud PAR GUANTES SOLDADOR</b>								
	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	12				12,00			
							12,00	0,84	10,08
<b>05.03.04</b>	<b>ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.</b>								
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00			
							10,00	8,09	80,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 PROTECCIONES MANOS.....</b>									<b>194,48</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES PIERNAS</b>									
<b>05.04.01</b>	<b>ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b>								
Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		12				12,00			
							12,00	5,67	68,04
<b>05.04.02</b>	<b>ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b>								
Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		20				20,00			
							20,00	8,17	163,40
<b>05.04.03</b>	<b>ud PAR DE BOTAS AISLANTES</b>								
Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		5				5,00			
							5,00	10,57	52,85
<b>05.04.04</b>	<b>ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b>								
Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		5				5,00			
							5,00	1,91	9,55
<b>05.04.05</b>	<b>ud ALMOHADILLA DE POLIURETANO</b>								
Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		5				5,00			
							5,00	5,21	26,05
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 PROTECCIONES PIERNAS.....</b>									<b>319,89</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.05 PROTECCIONES ANTICAIDAS</b>									
<b>05.05.01</b>	<b>ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.</b>								
Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36-EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		8				8,00			
							8,00	30,02	240,16
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 PROTECCIONES ANTICAIDAS.....</b>									<b>240,16</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>									<b>1.540,50</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>76.531,00</b>