

**ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO .....	3
3	VÉRTICE TOPOGRÁFICO EMPLEADO .....	3
4	MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA.....	4
4.1	MEDIOS EMPLEADOS PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO .....	4
4.2	METODOLOGÍA EMPLEADA EN TRABAJOS DE GABINETE .....	4
5	LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO .....	5
6	REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	8
6.1	BASES DE REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	8

## 1 OBJETO

El objeto de este trabajo es el levantamiento topográfico del "PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA"

## 2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El trabajo realizado ha consistido en el levantamiento topográfico de terreo, linderos y elementos característicos, servicios existentes, así como su entorno.

## 3 VÉRTICE TOPOGRÁFICO EMPLEADO

### ESTACIÓN REFERENCIA GNSS DE MURCIA

coordenadas Sist. Geodésico Ref. ETRS89	
geodésicas	cartesianas
lat = 37° 59' 24.575879" N	X = 5032231.834 m
long = 1° 07' 21.075706" W	Y = -98602.531 m
	Z = 3904658.279 m

coordenadas Sist. Geodésico Ref. ED50	
geodésicas	cartesianas
lat = 37° 59' 28.977406 " N	X = 5032375.461 m
long = 1° 07' 16.722510" W	Y = -98499.097 m
	Z = 3904828.665 m

coordenadas Proyección UTM Huso 30 N	
ETRS89	ED50
X = 664866.881 m	X = 664977.715 m
Y = 4206386.241 m	Y = 4206593.851 m
<b>Altitudes</b>	
Altitud elipsoidal = 121.913 m	
Altitud ortométrica (EGM 2008 REDNAP) = 71.234 m	

## **4 MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA**

### **4.1 MEDIOS EMPLEADOS PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO**

El trabajo de levantamiento se ha realizado utilizando un equipo GPS con RTK de doble frecuencia y precisión centimétrica, el modelo empleado es un GR-3 de la marca TOPCON conectado a través de GPRS/UMTS e IP (internet) a redes VRS (REGAM) bajo el protocolo NTRIP.

El Sistema de Coordenadas utilizado es UTM (Universal Transversal de Mercador) y el Sistema de Referencia Geodésico empleado es ETRS89 (Sistema de Referencia Terrestre Europeo de 1989).

La Altitud Ortométrica utilizada para definir la planimetría se ha basado en el modelo peninsular más actualizado (EGM 2008 REDNAP), que toma como referencia la cota cero al nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante.

La red VRS REGAM es una Red Geodésica Activa, que recoge las correcciones diferenciales de siete estaciones, realizando un modelado preciso dentro del ámbito de la Región de Murcia y aplicando correcciones a un punto ponderando su posición dentro del modelo, utiliza conjuntamente satélites de la constelación americana NAVSTAR-GPS y rusa GLONASS, lo que supone alcanzar la cifra de 43 satélites orbitando, que garantizan la permanencia sobre el horizonte durante las 24 horas de 9 satélites observables, da cobertura en cuestión de datos brutos disponibles en WEB/FTP y correcciones diferenciales RTCM (correcciones estándar) mediante GPRS/UMTS e IP (internet) con objeto de alcanzar una gran precisión en el posicionamiento ( $H=\pm 2\text{mm}$  y  $V=\pm 5\text{mm}$ ).alcanzar una gran precisión en el posicionamiento ( $H=\pm 2\text{mm}$  y  $V=\pm 5\text{mm}$ ).

### **4.2 METODOLOGÍA EMPLEADA EN TRABAJOS DE GABINETE**

Para el postproceso en gabinete se han exportado los puntos del levantamiento topográfico desde el colector de datos del GPS a formato LandXML y se han tratado con el software topográfico con el fin de realizar la triangulación y curvado de la superficie.

## 5 LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1	665148.090	4210356.609	47.8 74	AGLO
2	665152.667	4210360.823	47.9 85	CERRA
3	665139.556	4210364.379	48.3 34	AGLO
4	665138.518	4210368.704	48.5 82	AGLO
5	665141.623	4210372.525	48.9 85	CERRA
6	665144.384	4210374.452	49.2 98	CERRA
7	665144.829	4210375.702	49.1 12	AGLO
8	665142.517	4210374.221	49.1 06	AGLO
9	665140.496	4210371.684	48.8 69	AGLO
10	665140.510	4210372.507	48.9 44	B2
11	665134.763	4210379.578	49.2 00	POZO_SAN_CIE GO233
12	665141.271	4210385.186	49.5 55	AGLO
13	665140.959	4210385.732	49.6 03	CERRA
14	665139.940	4210385.335	49.5 75	CERRA
15	665139.855	4210384.768	49.5 64	AGLO
16	665137.579	4210390.764	49.9 48	AGLO
17	665137.716	4210390.885	49.9 63	CERRA
18	665129.750	4210410.476	49.9 97	AGLO
19	665129.904	4210410.610	49.9 47	CERRA
20	665121.318	4210432.080	49.9 55	CERRA
21	665120.951	4210432.074	50.0 59	AGLO
22	665113.262	4210450.713	50.0 80	AGLO
23	665112.893	4210452.074	49.9 77	CERRA
24	665110.377	4210457.878	50.0 80	CERRA
25	665109.980	4210457.596	50.1 05	AGLO
26	665108.655	4210458.410	50.2 46	AGLO
27	665108.124	4210459.423	50.3 07	AGLO
28	665109.165	4210460.142	50.5 81	AGLO
29	665109.498	4210460.079	50.5 73	CERRA
30	665109.695	4210459.941	50.0 36	CERRA
31	665109.478	4210459.248	49.4 12	ACEQUIA
32	665109.026	4210459.070	49.4 23	ACEQUIA
33	665109.208	4210459.699	49.4 31	ACEQUIA

PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
34	665107.443	4210464.597	50.5 44	CERRA
35	665106.969	4210464.454	50.5 45	CERRA
36	665098.442	4210482.505	50.6 89	CERRA
37	665091.428	4210493.903	50.7 93	CERRA
38	665090.497	4210493.879	50.7 31	TAPA_ACEQUIA
39	665091.103	4210494.180	50.7 35	TAPA_ACEQUIA
40	665090.757	4210495.127	50.7 21	TAPA_ACEQUIA
41	665090.014	4210494.782	50.7 38	TAPA_ACEQUIA
42	665089.886	4210494.736	50.7 22	AGLO
43	665090.623	4210495.083	50.7 32	CERRA
44	665091.009	4210495.276	50.5 34	CERRA
45	665086.294	4210500.395	50.6 84	AGLO
46	665085.241	4210502.095	50.6 93	AGLO
47	665085.795	4210501.549	50.8 10	TAPA_ACEQUIA
48	665086.156	4210500.972	50.7 92	TAPA_ACEQUIA
49	665086.835	4210501.368	50.8 04	TAPA_ACEQUIA
50	665086.504	4210501.955	50.7 82	TAPA_ACEQUIA
51	665084.672	4210503.886	50.7 34	AGLO
52	665077.294	4210517.239	50.9 53	AGLO
53	665071.816	4210526.486	51.3 77	AGLO
54	665072.493	4210526.871	51.3 56	CERRA
55	665072.816	4210526.432	51.2 81	TAPA_ACEQUIA
56	665072.303	4210526.107	51.2 74	TAPA_ACEQUIA
57	665072.642	4210525.630	51.2 27	TAPA_ACEQUIA
58	665073.139	4210525.962	51.2 46	TAPA_ACEQUIA
59	665066.711	4210536.078	51.5 75	TAPA_ACEQUIA
60	665066.371	4210536.699	51.5 72	TAPA_ACEQUIA
61	665066.958	4210537.039	51.6 00	TAPA_ACEQUIA
62	665067.282	4210536.409	51.5 68	TAPA_ACEQUIA
63	665067.526	4210536.317	51.5 65	CERRA
64	665063.362	4210543.839	51.8 24	CERRA
65	665057.799	4210553.889	51.7 92	CERRA
66	665056.982	4210552.802	51.7 62	AGLO

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS,  
CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
67	665055.640	4210555.491	51.800	AGLO
68	665056.186	4210554.999	51.925	TAPA_ACEQUIA
69	665056.635	4210554.015	51.920	TAPA_ACEQUIA
70	665057.295	4210554.254	51.931	TAPA_ACEQUIA
71	665056.885	4210555.221	51.944	TAPA_ACEQUIA
72	665055.149	4210556.427	51.770	AGLO
73	665056.440	4210556.544	51.846	CERRA
74	665053.319	4210567.584	52.139	CERRA
75	665052.132	4210567.137	52.019	AGLO
76	665048.817	4210581.440	52.298	AGLO
77	665049.766	4210581.842	52.476	CERRA
78	665044.942	4210595.578	52.235	AGLO
79	665045.326	4210595.158	52.258	TAPA
80	665045.715	4210595.194	52.328	TAPA
81	665045.895	4210594.444	52.335	TAPA
82	665045.501	4210594.366	52.234	TAPA
83	665043.515	4210604.069	52.344	CERRA
84	665042.581	4210605.195	52.325	AGLO
85	665038.694	4210619.739	52.469	AGLO
86	665039.191	4210619.191	52.630	CERRA
87	665039.445	4210619.353	52.709	CERRA
88	665038.773	4210618.882	52.497	TAPA_ACEQUIA
89	665038.562	4210619.525	52.480	TAPA_ACEQUIA
90	665038.123	4210619.400	52.473	TAPA_ACEQUIA
91	665038.326	4210618.771	52.479	TAPA_ACEQUIA
92	665037.316	4210618.361	52.493	TAPA_AGUA
93	665037.409	4210618.041	52.493	TAPA_AGUA
94	665037.225	4210617.977	52.480	TAPA_AGUA
95	665037.142	4210618.302	52.492	TAPA_AGUA
96	665035.051	4210626.849	52.492	POZO_SAN_81
97	665034.191	4210635.538	52.650	AGLO
98	665028.683	4210658.489	52.549	AGLO
99	665022.112	4210657.687	52.665	AGLO
100	665022.072	4210656.344	52.676	AGLO
101	665022.566	4210656.065	52.622	B1

PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
102	665021.522	4210655.120	52.688	AGLO
103	665020.715	4210654.000	52.712	AGLO
104	665025.334	4210652.462	52.619	POZO_SAN_125
105	665023.028	4210649.098	52.690	AGLO
106	665024.775	4210648.972	52.636	AGLO
107	665026.185	4210647.545	52.641	AGLO
108	665028.648	4210639.856	52.671	AGLO
109	665027.157	4210639.413	52.804	CERRA
110	665027.464	4210639.517	52.761	CERRA
111	665028.847	4210637.087	52.600	CERRA
112	665029.051	4210638.242	52.699	TAPA_ACEQUIA
113	665028.941	4210638.640	52.727	TAPA_ACEQUIA
114	665029.557	4210638.795	52.712	TAPA_ACEQUIA
115	665029.659	4210638.414	52.707	TAPA_ACEQUIA
116	665028.884	4210639.009	52.653	AGLO
117	665029.627	4210638.967	52.670	AGLO
118	665029.850	4210638.236	52.676	AGLO
119	665029.293	4210637.630	52.631	AGLO
120	665031.652	4210629.280	52.546	AGLO
121	665032.298	4210628.946	52.545	AGLO
122	665031.793	4210627.368	52.556	CERRA
123	665031.948	4210627.182	52.655	ACEQUIA
124	665032.493	4210627.321	52.541	ACEQUIA
125	665032.437	4210627.049	51.643	ACEQUIA
126	665032.102	4210626.998	51.565	ACEQUIA
127	665036.469	4210612.019	51.446	ACEQUIA
128	665036.585	4210611.915	52.352	ACEQUIA
129	665036.140	4210611.723	52.352	ACEQUIA
130	665036.197	4210611.928	51.423	ACEQUIA
131	665035.840	4210612.232	52.406	CERRA
132	665035.552	4210612.048	52.346	CERRA
133	665036.828	4210611.896	52.446	AGLO
134	665036.336	4210611.306	52.423	AGLO
135	665040.236	4210597.039	52.284	AGLO
136	665040.301	4210595.638	52.320	TAPA_ACEQUIA

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS,  
CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
137	665040.453	4210595.071	52.300	TAPA_ACEQUIA
138	665040.013	4210594.969	52.299	TAPA_ACEQUIA
139	665039.8809	4210595.55	52.317	TAPA_ACEQUIA
140	665042.774	4210588.629	52.231	AGLO
141	665045.11	4210580.412	52.082	AGLO
142	665044.333	4210578.367	52.081	AGLO
143	665044.033	4210577.914	52.106	CERRA
144	665045.0716	4210578.688	52.051	TAPA_ACEQUIA
145	665045.785	4210578.921	52.107	TAPA_ACEQUIA
146	665046.166	4210577.877	52.196	TAPA_ACEQUIA
147	665045.432	4210577.621	52.096	TAPA_ACEQUIA
148	665043.576	4210577.721	52.222	CERRA
149	665049.058	4210558.372	51.952	CERRA
150	665049.322	4210558.602	52.042	CERRA
151	665050.5874	4210558.759	52.072	TAPA_ACEQUIA
152	665050.938	4210558.951	52.083	TAPA_ACEQUIA
153	665051.347	4210558.296	52.069	TAPA_ACEQUIA
154	665050.998	4210558.089	52.082	TAPA_ACEQUIA
155	665050.659	4210557.872	52.03	AGLO
156	665055.245	4210548.287	51.787	AGLO
157	665056.364	4210544.414	51.762	CERRA
158	665056.639	4210544.492	51.767	CERRA
159	665065.481	4210531.218	51.378	AGLO
160	665072.41	4210518.307	51.015	AGLO
161	665071.181	4210519.066	51.086	CERRA
162	665070.85	4210518.856	51.084	CERRA
163	665075.33	4210511.097	50.881	CERRA
164	665075.766	4210511.35	50.893	CERRA
165	665076.203	4210511.501	50.918	AGLO
166	665084.651	4210497.081	50.742	AGLO
167	665083.86	4210497.715	50.741	CERRA
168	665091.973	4210484.005	50.503	CERRA
169	665092.301	4210483.863	50.581	AGLO
170	665095.496	4210478.176	50.492	AGLO
171	665095.296	4210478.298	50.492	CERRA
172	665093.93	4210477.086	50.427	CERRA

PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
173	665099.91	4210464.773	50.328	CERRA
174	665107.797	4210449.276	50.248	CERRA
175	665110.645	4210443.668	50.277	CERRA
176	665110.678	4210444.9	50.253	TAPA_ACEQUIA
177	665111.258	4210445.224	50.247	TAPA_ACEQUIA
178	665110.982	4210445.787	50.226	TAPA_ACEQUIA
179	665110.327	4210445.467	50.245	TAPA_ACEQUIA
180	665115.678	4210431.388	50.254	CERRA
181	665122.189	4210415.487	50.088	CERRA
182	665129.466	4210396.826	50.001	CERRA
183	665133.076	4210387.905	49.925	CERRA
184	665133.482	4210387.305	49.821	AGLO
185	665133.528	4210384.932	49.629	AGLO
186	665133.191	4210385.578	49.937	CERRA
187	665132.752	4210384.868	49.636	CERRA
188	665131.218	4210382.883	49.367	CERRA
189	665129.901	4210382.02	49.26	CERRA
190	665128.268	4210382.456	49.244	CERRA
191	665124.371	4210385.037	49.042	CERRA
192	665068.265	4210414.796	49.797	POZO_SAN_231
193	665121.302	4210369.863	49.171	POZO_SAN_225
194	665118.986	4210368.506	49.149	AGLO
195	665119.968	4210371.737	49.156	AGLO
196	665114.586	4210376.456	49.253	AGLO
197	665126.155	4210367.111	49.038	POZO_ABAS
198	665123.74	4210365.035	49.283	AGLO
199	665124.553	4210365.277	49.131	AGLO
200	665126.038	4210364.95	49.007	AGLO
201	665142.161	4210351.095	48.036	AGLO

## **6 REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Con el fin de definir las obras de una forma precisa, se han establecido 2 bases de replanteo.

### **6.1 BASES DE REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Se han implantado un total de 2 bases de replanteo quedando materializadas en el terreno mediante clavo de acero, convenientemente situadas.

En las fichas que a continuación se exponen se define la posición de cada una de las bases.

**Reseña de Bases de Replanteo**

<b>Tipo de Vértice:</b>	Base
<b>Nombre:</b>	B1
<b>Zona:</b>	Norte del trazado

<b>Situación y descripción:</b>	<b>Coordenadas:</b>	
B1. Clavo de acero sobre aglomerado.	Coordenada X:	665022.566
	Coordenada Y:	4210656.344
	Coordenada Z:	52.622
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP08

**Croquis de Campo:**



**Reseña de Bases de Replanteo**

<b>Tipo de Vértice:</b>
<b>Nombre:</b>
<b>Zona:</b>

Base  
B1  
Norte del trazado

**Situación y descripción:**

B1. Clavo de acero sobre  
aglomerado.

**Coordenadas:**

Coordenada X: 665022.566  
Coordenada Y: 4210656.344  
Coordenada Z: 52.622  
Sistema de referencia (X, Y): ETRS89  
Sistema de referencia (Z): REDNAP08

**Croquis de Campo:**



**Reseña de Bases de Replanteo**

<b>Tipo de Vértice:</b>	Base
<b>Nombre:</b>	B2
<b>Zona:</b>	Sur del trazado

<b>Situación y descripción:</b>	<b>Coordenadas:</b>	
B2. Clavo de acero sobre aglomerado.	Coordenada X:	665140.510
	Coordenada Y:	4210372.507
	Coordenada Z:	48.944
	Sistema de referencia (X, Y):	ETRS89
	Sistema de referencia (Z):	REDNAP08

**Croquis de Campo:**



**ANEJO Nº2 ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº2 ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**ÍNDICE**

1	LOCALIZACIÓN .....	3
1.1	MAPA DE SITUACIÓN.....	3
2	GEOLOGÍA.....	4
2.1	MAPA GEOLÓGICO .....	5
2.2	ESTRATIGRAFÍA.....	6
2.3	TECTÓNICA .....	6
2.4	LITOLOGÍA .....	7
3	GEOTECNIA .....	8
3.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	8
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA III.....	9
3.3	MAPA GEOTÉCNICO .....	11

## 1 LOCALIZACIÓN

El presente anejo tiene por objeto proporcionar la información necesaria para la caracterización y el conocimiento geológico de los distintos tipos de materiales existentes en la zona de estudio y, con ello, servir de base a los cálculos y prescripciones del proyecto.

El área estudiada está situada en la Comunidad Autónoma de Murcia, dicho área se encuentra ubicada en la hoja geológica 913 pertenece en su totalidad a la provincia de Murcia.

### 1.1 MAPA DE SITUACIÓN



FIGURA 1: SITUACIÓN DE LAS OBRAS

## **2 GEOLOGÍA**

El proyecto supone una actuación sobre el medio físico, por ello es importante estudiar este medio para conocer las posibles repercusiones que el proyecto supondría en el área de estudio, además de tener en cuenta las características de los materiales a la hora de proyectar y ejecutar las obras.

Esta zona se sitúa dentro de la comarca de la Huerta de Murcia, que corresponde a los terrenos cuaternarios que constituyen la Vega de Murcia, formados por lo aluviones, conos de derrubios y tierras vegetales.

2.1 MAPA GEOLÓGICO

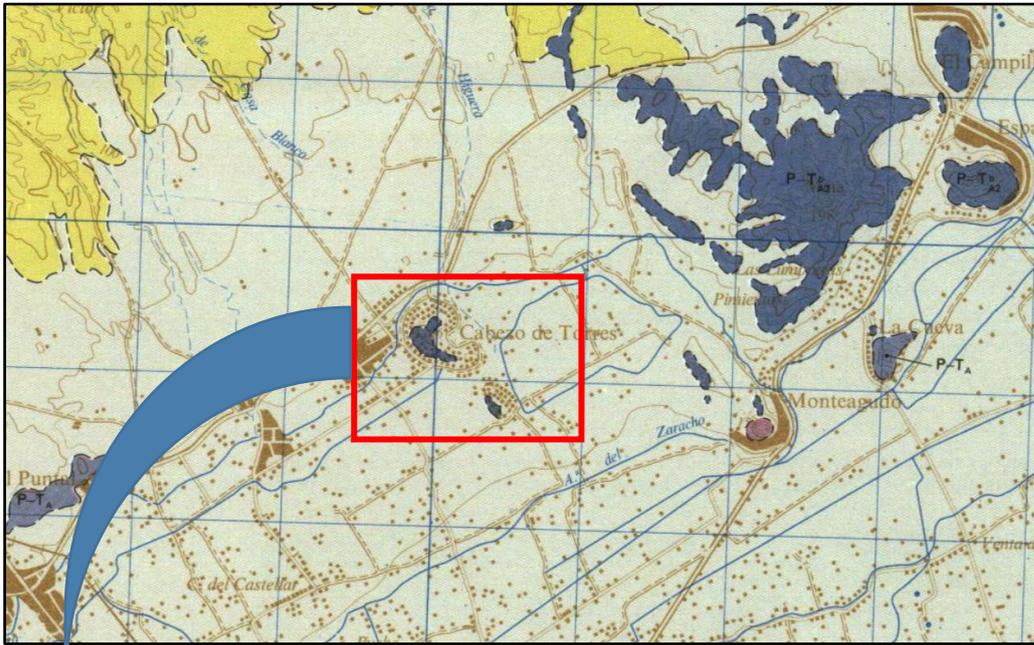


FIGURA 2: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA HOJA: 913. ESCALA 1:50.000. FUENTE: IGME

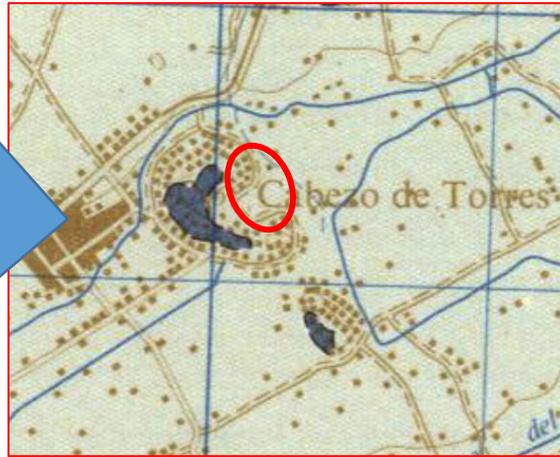


FIGURA 3: DETALLE DEL MAPA ANTERIOR, RODEADA EN CÍRCULO ROJO LA ZONA DE ACTUACIÓN

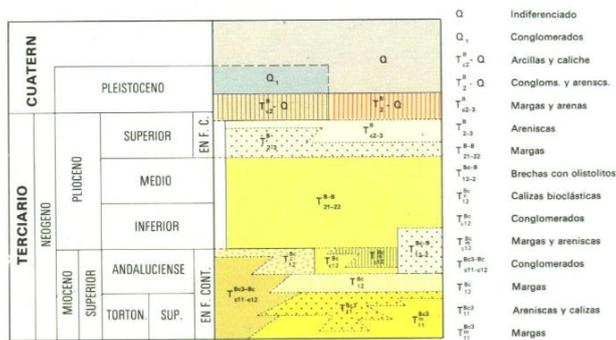


FIGURA 4: LEYENDA DE MAPA ANTERIOR

La zona en estudio, se puede observar en la Hoja de Murcia del Mapa Geológico de España, enmarcada en terrenos mayoritariamente procedentes de la erosión de las laderas de Carrascoy y Sierra del Puerto. Se ubica al Norte de los relieves de la Sierra de Carrascoy, que es parte de los complejos Béticos, substrato de la cuenca neógena, formando un estrecho cordón constituido por areniscas neógenas. Entre las elevaciones se encuentran una serie de depresiones formadas por materiales margosos terciarios.

## 2.2 ESTRATIGRAFÍA

La serie litoestratigráfica que puede estudiarse en la Hoja de Murcia comprende una variada gama de materiales sobre los que forzosamente recaen indeterminaciones cronoestratigráficas, derivadas fundamentalmente del propio carácter litológico de las series. Estas indeterminaciones recaen sobre todo en el Complejo Bético. El conjunto Neógeno o de sedimentos de postmanto está, en contrapartida, perfectamente datado, existiendo ciertas indeterminaciones puntuales

Los terrenos que atraviesan nuestra zona de estudio pertenecen al Cuaternario reciente. Aparecen bordeando los relieves de Carrascoy, como unos espectaculares conos de deyección. Su constitución responde claramente a su génesis; están compuestos por una masa caótica de clastos diversos. Sus tamaños oscilan desde bloques hasta limos y arcillas, si bien éstos pueden ser más escasos.

En el contacto con la terraza alta del Segura-Guadalentín, al Sur del área estudiada, se observa a tramos una línea de escarpe bien marcada. Las terrazas situadas al Norte poseen una distribución muy desigual en superficie, aunque sus depósitos superiores son similares. Por otro lado, al Este, aparecen también sedimentos más recientes, correspondientes a los que actualmente dejan en su curso los arroyos que surcan la topografía actual.

## 2.3 TECTÓNICA

El análisis tectónico de la zona presenta una gran dificultad, derivada de su complejidad, aunque es perfectamente posible separar una arquitectura compleja, producto de una tectónica particularmente intensa que afecta a los “materiales béticos”, en las sierras

situadas al Sur de la zona de estudio, de un edificio estructural más simple, modelado sobre los materiales de posmanto.

Las unidades presentes en el núcleo de la Sierra del Puerto-Mirabetes, han sido afectadas por una tectónica tangencial intensa y un metamorfismo alpídico, y claramente deformadas, en una época posterior, en un extenso anticlinal, que modela los planos tectónicos mayores que limitan las unidades integrantes de los distintos dominios. Una vez instalado el "Complejo bético", en una posición aproximadamente similar a la actual, se desarrolla una fase tectónica más suave, que en realidad, no es más que una continuación de la misma actividad que provocó los cabalgamientos que hoy se pueden apreciar en los términos preneógenos. En esta nueva etapa se pueden observar ciertas pulsaciones en la estructuración de la cuenca, cuyos testimonios se pueden agrupar en dos categorías: Fallas y Discordancias.

#### Discordancias.

En nuestro caso, se observa una clara transgresividad de los nuevos depósitos que sobrepasan a los anteriores, hasta llegar a descansar directamente sobre el Alto de Carrascoy en una discordancia intra-tortonense.

La nueva discordancia es andaluciense, siendo su existencia la más difícil de observar.

#### Fallas Neógenas.

La Falla del Segura agrupa un conjunto de fallas que siguen la dirección SO-NE y son sensiblemente paralelas al Valle del Río Segura. Dicha fracturación es el agente creador de ese gran pasillo que recorre la región murciana y en cuyo interior se encuentra el área de estudio.

## **2.4 LITOLOGÍA**

La zona de actuación se encuentra dentro de la Vega de Murcia, donde la litología zona es la típica de una cuenca sedimentaria neógena, con sedimentos recientes.

El trazado previsto para la conducción de saneamiento atraviesa materiales del Cuaternario reciente, formados por conos de deyección, constituidos por una masa caótica de clastos diversos de cuarcitas, pizarras, arcillitas, filitas, areniscas, etc.

Las terrazas situadas al Norte están formadas por limos rojos oscuros a pardos. Los limos grises a rojizos se encuentran al Este, formando parte de los aluviones.

### 3 GEOTECNIA

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Según el mapa geotécnico de Murcia, los materiales de la zona de estudio están formados por cantos, costras y arenas, procedentes de glaciares y abanicos aluviales, de carácter permeable.

Los depósitos aluviales y de glaciares de la zona tienen una granulometría muy variada y por ello la litología también es variada así; para obras subterráneas no profundas nos encontramos con materiales permeables saturados, así como sueltos saturados. Existe la posibilidad de cimentaciones intermedias sobre substrato firme, que podrían generar problemas por la alternancia de materiales de diferente competencia y problemas geomecánicos por hundimientos y/o colapsos.

El empuje sobre contenciones es medio-bajo, lo que corresponde a condiciones intermedias y a materiales consolidables y poco alterables, siendo la aptitud para préstamos y explanaciones media y media-alta, respectivamente. Los taludes son potencialmente inestables, siendo posible la excavabilidad a mano, o mediante pala retroexcavadora o por medio de martillo picador o riper.

Además de estas características, para analizar las propiedades geotécnicas de la zona de estudio se ha utilizado como bibliografía básica la Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia, publicada por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes. En ella, se ha dividido la superficie de la Región en siete zonas geotécnicas, basándose fundamentalmente en criterios litológicos, éstas presentan en su conjunto unas características de homogeneidad.

El área de actuación se incluye en la Zona III, compuesta por depósitos aluvio – coluviales, de edad cuaternaria, cuya característica litológica fundamental es su heterogeneidad y heterometría.

Las características geotécnicas de esta zona se exponen a continuación:

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA III

La componen todos aquellos depósitos coluviales o aluvio-coluviales (glacis, abanicos aluviales, coluviones, terrazas, piedemontes, etc.), de edad Cuaternario (los depósitos Pliocenos consolidados y, en ocasiones, fuertemente compactados se han incluido en la Zona II), cuya característica litológica fundamental es su heterogeneidad o heterometría (mezcla de partículas de diverso tamaño). Así, se engloban términos como conglomerados poco cementados (en lentejones o niveles discontinuos); costras calcáreas de naturaleza edáfica (irregulares, con grado de cementación variable y de reducido espesor); gravas, arenas, limos y arcillas.

En los mapas geotécnicos se ha señalado, con una trama específica, aquellas zonas en las que se estima la aparición de un acuífero superficial o nivel freático somero (zona III).

La asignación de los mismos a un grupo de terreno, entre los contemplados en el CTE, no resulta automática o directa. Así, aquellas zonas con aparición de nivel freático somero (zona III1) corresponden claramente a terrenos incluidos en el grupo T-2 (Terrenos Intermedios) del CTE. En el resto, deberá optarse, en base a la experiencia geotécnica y constructiva de áreas próximas al proyecto de que se trate, entre la asignación al grupo T-1 (Terrenos favorables) o T-2 (Terrenos Intermedios) del CTE. En caso de no indicar ninguna opción, el programa establece por defecto un tipo de terreno T-2.

Ocupan depresiones tales como la del Campo de Cartagena y cuencas aluviales como la del Guadalentín; en todas ellas predomina el relieve subhorizontal.

Las condiciones constructivas serán más favorables en los materiales granulares (arenas y gravas). Los términos arcillosos tienen una capacidad portante más reducida; así, en los términos granulares o detríticos la cimentación podría resolverse mediante zapatas, con cargas de trabajo medias a altas, y en las zonas ocupadas por terrenos cohesivos o arcillosos mediante cimentación superficial o semiprofunda (pozos de cimentación), con cargas de trabajo bajas a medias.

Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta zona son, entre otros, los siguientes:

- -Inestabilidades puntuales en zonas proximales o adyacentes a relieves montañosos de pendiente moderada a alta. Ligeros abarrancamientos.

- -Asientos diferenciales.
- -Asientos de consolidación en términos arcillosos y con presencia de nivel freático superficial.
- -Moderada expansividad de los niveles arcillosos.

Zona Geotécnica	Denominación	Cimentación usual	Problemática geotécnica
Zona I	Sustrato rocoso: Rocas duras	Elevada capacidad portante. Cimentación superficial.	-Inestabilidades puntuales. -Voladuras o explosivos. -Karstificación (calizas). -Recubrimientos y alteración superficial.
Zona II	Sustrato rocoso: Rocas blandas.	Cimentación superficial. Capacidad portante moderada a alta.	-Alteración superficial. -Deslizamientos en laderas naturales o taludes. -Asientos diferenciales
Zona III	Aluvio-coluvial	* <i>Términos granulares:</i> -Cimentación superficial. Capacidad portante media-alta * <i>Términos cohesivos:</i> -Cimentación superficial o semiprofunda (capacidad portante baja a media). Pozos o pilotaje en grandes estructuras.	-Abarrancamientos e inestabilidades en áreas proximales. -Asientos diferenciales. -Asientos en términos arcillosos con nivel freático elevado. -Expansividad moderada.
Zona IV	Arcillas y margas con yesos	Cimentación superficial o semiprofunda. Capacidad portante media.	-Karstificación en yesos. -Agresividad del terreno. -Riesgo de expansividad elevado. -Inestabilidades de laderas naturales y taludes.
Zona V	Arcillas blandas y fangos	Capacidad portante baja a muy baja. Estructuras de poca carga (losa o pilotaje) y de grandes cargas (pilotaje).	-Asientos de consolidación. -Nivel freático elevado o superficial (entibación y drenajes). Variaciones significativas. -Agresividad química del agua freática
Zona VI	Arenas litorales	Capacidad portante baja. -Edificios 1-3 plantas: En general, cimentación superficial. -Edificios de más de tres plantas: losa o pilotaje.	-Nivel freático elevado. Drenajes e inestabilidad de taludes. -Agresividad química del agua freática. -Materia orgánica. Asientos adicionales.
Zona VII	Zonas especiales	Variables	Problemas geotécnicos variados e impredecibles. Empleo de técnicas de investigación específicas.

### 3.3 MAPA GEOTÉCNICO

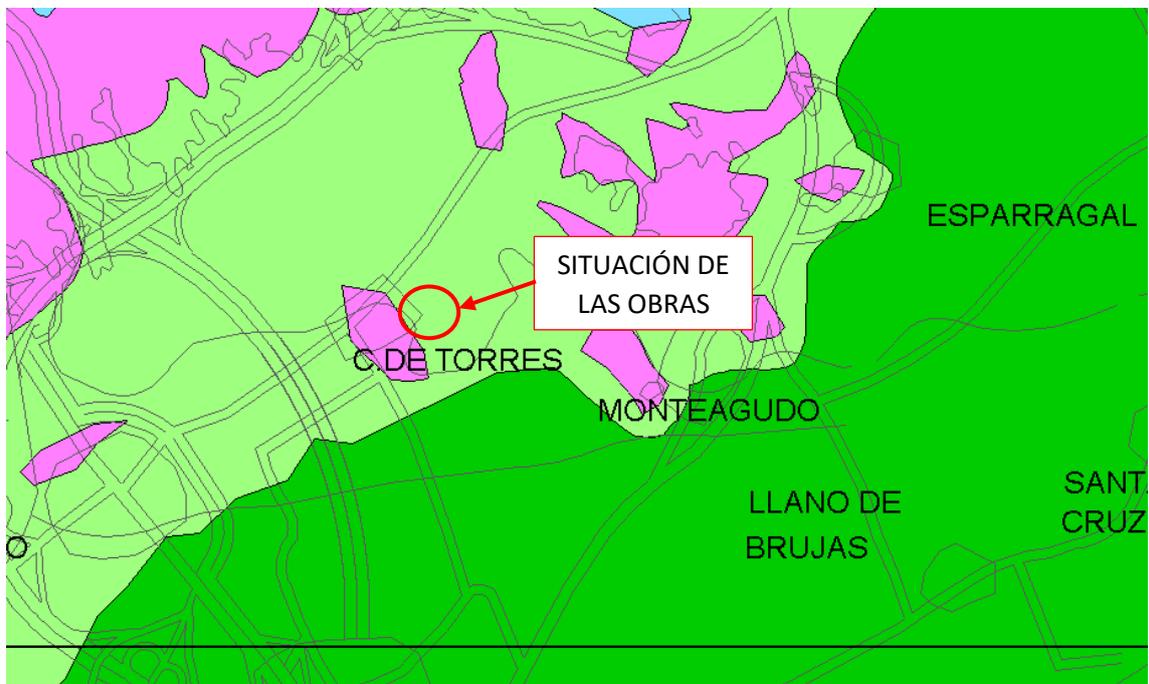


FIGURA 2: MAPA GEOTÉCNICO DE LA REGIÓN DE MURCIA. FUENTE: CARM



FIGURA 2: LEYENDA DEL MAPA ANTERIOR

## ANEJO Nº3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO N°3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.....	3
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL SANEAMIENTO.....	3
2.2	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL ABASTECIMIENTO.....	5
2.3	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	5
2.3.1	SANEAMIENTO.....	5
2.3.2	ABASTECIMIENTO .....	6
3	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
4	SECCIÓN TIPO.....	8
4.1	SANEAMIENTO .....	8
4.2	ABASTECIMIENTO.....	9
5	LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.....	10
5.1	REPLANTEO PLANTA SANEAMIENTO .....	10
5.2	DATOS DE ENTRADA RASANTE COLECTOR DE SANEAMIENTO .....	12
5.3	REPLANTEO PLANTA ABASTECIMIENTO.....	14

## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es definir geoméricamente las obras incluidas en el “PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA”

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL SANEAMIENTO.

El eje del colector proyectado se ha sectorizado en un (1) tramo claramente estructurado desde un punto de vista funcional:

- **Tramo: desde el P.K. 0+00 hasta el P.K 0+284**

El tramo de estudio comienza en el “Carril del Pipas”, discurre por este vial hasta aproximadamente el PK. 0+270, donde cruza la “Calle Rambla del Carmen” hasta llegar a su entronque con el Colector General de Calle Rambla del Carmen.

El **perfil longitudinal** se diseña con el fin de garantizar una pendiente longitudinal mínima del 1.34 %, y teniendo también en cuenta la planimetría de las viviendas susceptibles de evacuar las aguas residuales al colector proyectado. En el apartado siguiente se acompaña una tabla donde se indican los valores aproximados de las pendientes longitudinales resultantes en función de los referidos criterios.

A título orientativo (para mayor detalle y concreción nos remitimos a los anejos correspondientes y al “documento Planos”...), se acompaña una tabla en la que se ha dividido la traza del colector en ocho tramos con los datos que se relacionan:

- % Pendientes medias (  $i$  % ).
- Altura media de excavación en metros (  $h(m)$  ).
- Nº de pozos de registro.
- Longitud del tramo en metros.

Los datos medios referidos son aproximados y calculados a partir de las pendientes y excavaciones resultantes en cada perfil de la traza.

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS,  
 CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

<b>Tramo</b>	<b>i(%)</b>	<b>h (m)</b>	<b>Nº Pozos de registro</b>	<b>Longitud (m)</b>
<i>Del PK 0+000 Al PK 0+038.24</i>	-2.5	1.16	1	38.24
<i>Del PK0+038.24 Al PK 0+083.24</i>	-2.5	1.85	1	45
<i>Del PK0+083.24 Al PK 0+128.24</i>	-2.5	2.01	1	45
<i>Del PK0+128.24 Al PK 0+173.24</i>	-1.34	1.97	1	45
<i>Del PK 0+173.24 Al PK 0+218.24</i>	-1.34	2.19	1	45
<i>Del PK 0+218.24 Al PK 0+263.24</i>	-1.34	2.38	1	45
<i>Del PK 0+263.24 Al PK 0+285.24</i>	-1.34	2.38	1	22
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>	<b>285.24</b>

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL ABASTECIMIENTO.

El eje de la tubería proyectado se ha sectorizado en un (1) tramo claramente estructurado desde un punto de vista funcional:

- **Tramo: desde el P.K. 0+00 hasta el P.K 0+198**

El tramo de estudio comienza en el “Carril del Pipas”, discurre por este vial hasta llegar a su entronque en la Acequia del Caracol.

El **perfil longitudinal** se diseña con una pendiente longitudinal mínima del 1.50 %, y teniendo en cuenta la planimetría de las viviendas susceptibles de poder ser conectadas, también se instala una válvula de corte en el entronque, para permitir asilar la red en caso necesario. En el apartado siguiente se acompaña una tabla donde se indican los valores aproximados de las pendientes longitudinales resultantes en función de los referidos criterios.

A título orientativo (para mayor detalle y concreción nos remitimos a los anejos correspondientes y al “documento Planos”).

## 2.3 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

### 2.3.1 SANEAMIENTO

Las características geométricas con las que se ha definido el trazado, se resumen en las tablas siguientes:

#### **TRAMO:**

Longitud total..... 285.24 m

#### **Planta:**

Nº de curvas circulares..... -

Radio mínimo..... -

Longitud de tramos rectos..... 285.24 m

Longitud de curvas circulares..... 0,00

**Alzado:**

Inclinación máxima.....	2.5 %
Inclinación mínima.....	1.34 %
Longitud pendiente máxima.....	45 m
Longitud pendiente mínima.....	22 m
Longitud total de alineaciones rectas.....	285.24 m

**2.3.2 ABASTECIMIENTO**

Las características geométricas con las que se ha definido el trazado, se resumen en las tablas siguientes:

**TRAMO:**

Longitud total.....	197.86 m
---------------------	----------

**Planta:**

Nº de curvas circulares.....	-
Radio mínimo.....	-
Longitud de tramos rectos.....	197.86 m
Longitud de curvas circulares.....	0,00

**Alzado:**

Inclinación máxima.....	1.5 %
Inclinación mínima.....	1.5 %
Longitud total de alineaciones rectas.....	197.86 m

### **3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

El trazado final adoptado en planta de las tuberías se ha realizado procurando minimizar las afecciones, por lo que se ha ajustado junto a las carreteras y caminos existentes, asegurando una distancia suficiente con el resto de servicios. La totalidad del trazado discurre por terrenos públicos.

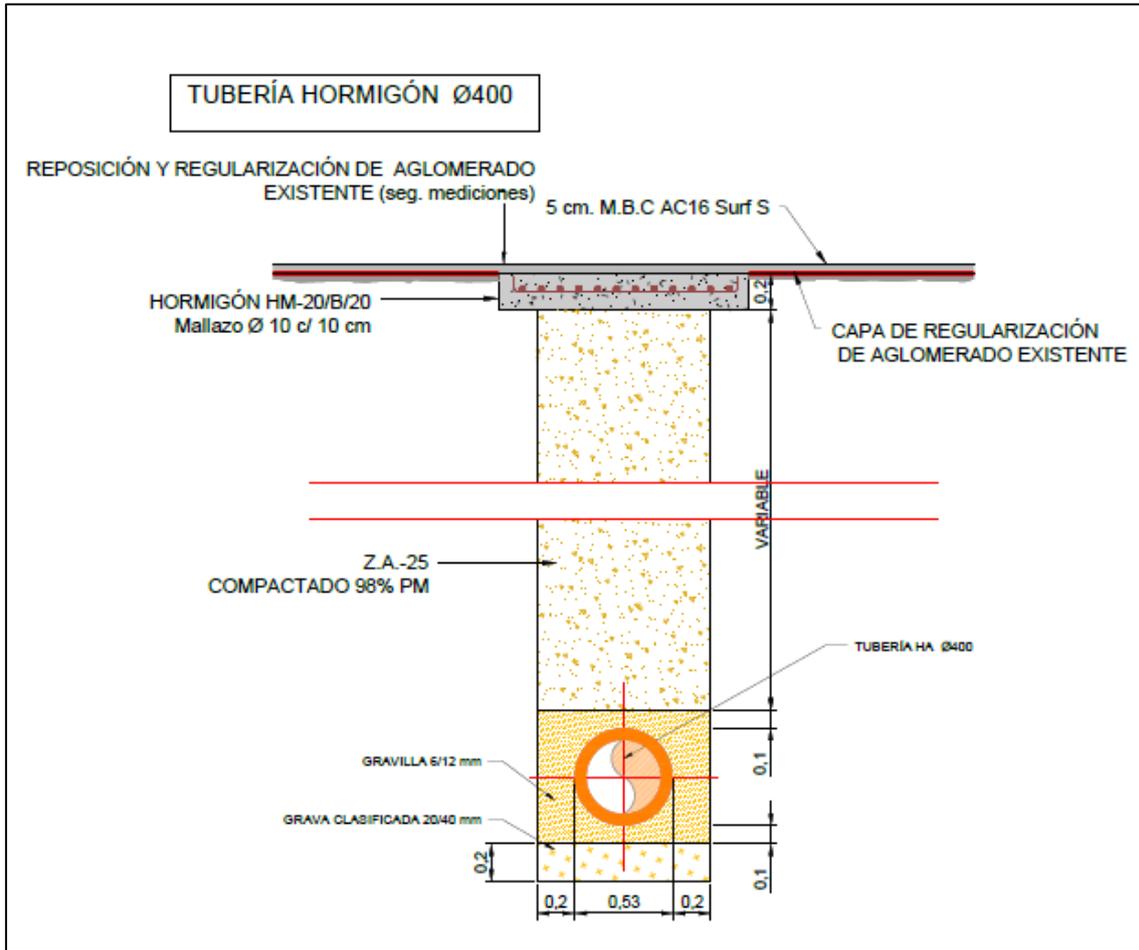
Se han proyectado los pozos en los cambios de alineación, así como una distancia máxima de 45 m entre pozos en la tubería de saneamiento.

En la tubería de abastecimiento se ha procedido a la instalación de una válvula de corte en una distancia menor de 200 m, procurando que en caso de avería pueda aislarse el sector.

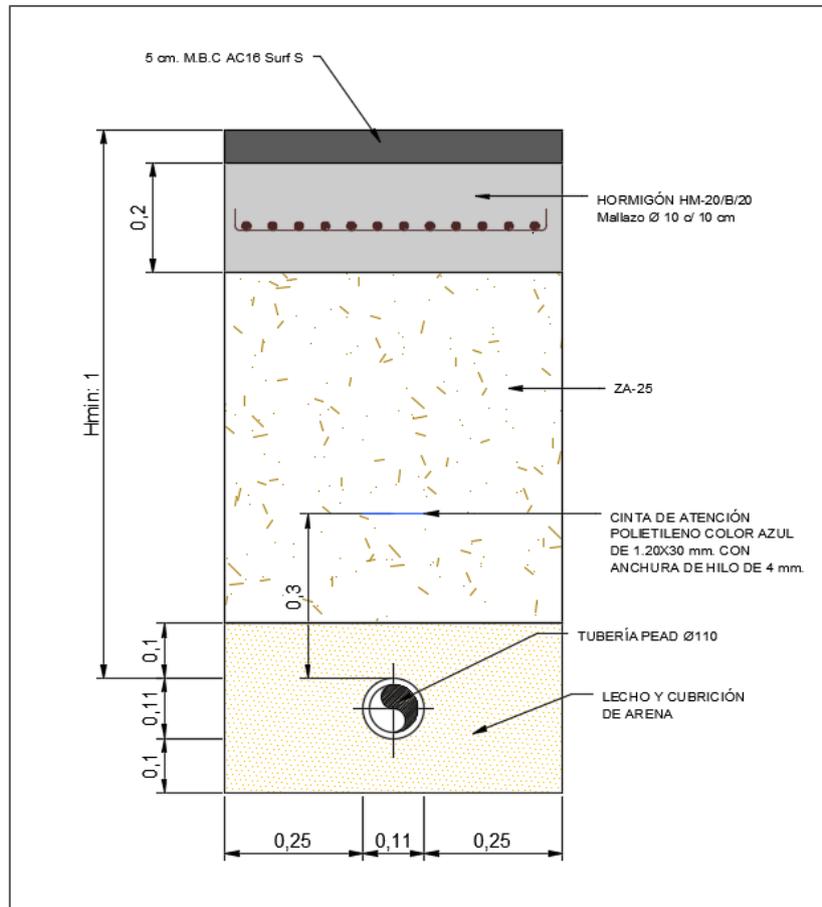
En lo referente a la sección transversal se ha optado, por motivos económicos y de rapidez de ejecución, una sección transversal tipo para el saneamiento y otra para el abastecimiento.

## 4 SECCIÓN TIPO.

### 4.1 SANEAMIENTO



## 4.2 ABASTECIMIENTO



## 5 LISTADOS DE DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

### 5.1 REPLANTEO PLANTA SANEAMIENTO

P.K.	X	Y	Acimut
0+000,00	4210626,8342m	665035,0548m	S14,429216E (d)
0+005,00	4210621,9920m	665036,3007m	S14,429216E (d)
0+010,00	4210617,1497m	665037,5466m	S14,429216E (d)
0+015,00	4210612,3074m	665038,7926m	S14,429216E (d)
0+020,00	4210607,4651m	665040,0385m	S14,429216E (d)
0+025,00	4210602,6228m	665041,2844m	S14,429216E (d)
0+030,00	4210597,7806m	665042,5303m	S14,429216E (d)
0+035,00	4210592,9383m	665043,7762m	S14,429216E (d)
0+040,00	4210588,1165m	665045,0953m	S16,901305E (d)
0+045,00	4210583,3325m	665046,5489m	S16,901305E (d)
0+050,00	4210578,5484m	665048,0025m	S16,901305E (d)
0+055,00	4210573,7644m	665049,4562m	S16,901305E (d)
0+060,00	4210568,9804m	665050,9098m	S16,901305E (d)
0+065,00	4210564,1963m	665052,3634m	S16,901305E (d)
0+070,00	4210559,4123m	665053,8170m	S16,901305E (d)
0+075,00	4210554,6283m	665055,2706m	S16,901305E (d)
0+080,00	4210549,8442m	665056,7243m	S16,901305E (d)
0+085,00	4210545,2333m	665058,5689m	S30,849392E (d)
0+090,00	4210540,9407m	665061,1328m	S30,849392E (d)
0+095,00	4210536,6481m	665063,6967m	S30,849392E (d)
0+100,00	4210532,3555m	665066,2606m	S30,849392E (d)
0+105,00	4210528,0629m	665068,8245m	S30,849392E (d)
0+110,00	4210523,7703m	665071,3885m	S30,849392E (d)
0+115,00	4210519,4777m	665073,9524m	S30,849392E (d)
0+120,00	4210515,1851m	665076,5163m	S30,849392E (d)
0+125,00	4210510,8925m	665079,0802m	S30,849392E (d)
0+130,00	4210506,5601m	665081,5737m	S28,216488E (d)
0+135,00	4210502,1542m	665083,9377m	S28,216488E (d)
0+140,00	4210497,7484m	665086,3018m	S28,216488E (d)
0+145,00	4210493,3426m	665088,6658m	S28,216488E (d)
0+150,00	4210488,9367m	665091,0298m	S28,216488E (d)
0+155,00	4210484,5309m	665093,3938m	S28,216488E (d)
0+160,00	4210480,1250m	665095,7579m	S28,216488E (d)
0+165,00	4210475,7192m	665098,1219m	S28,216488E (d)
0+170,00	4210471,3134m	665100,4859m	S28,216488E (d)
0+175,00	4210466,8598m	665102,7541m	S24,732258E (d)
0+180,00	4210462,3184m	665104,8460m	S24,732258E (d)
0+185,00	4210457,7771m	665106,9379m	S24,732258E (d)
0+190,00	4210453,2357m	665109,0298m	S24,732258E (d)

P.K.	X	Y	Acimut
0+195,00	4210448,6944m	665111,1217m	S24,732258E (d)
0+200,00	4210444,1530m	665113,2135m	S24,732258E (d)
0+205,00	4210439,6116m	665115,3054m	S24,732258E (d)
0+210,00	4210435,0703m	665117,3973m	S24,732258E (d)
0+215,00	4210430,5289m	665119,4892m	S24,732258E (d)
0+220,00	4210425,9403m	665121,4685m	S20,757669E (d)
0+225,00	4210421,2649m	665123,2406m	S20,757669E (d)
0+230,00	4210416,5894m	665125,0127m	S20,757669E (d)
0+235,00	4210411,9140m	665126,7847m	S20,757669E (d)
0+240,00	4210407,2386m	665128,5568m	S20,757669E (d)
0+245,00	4210402,5631m	665130,3289m	S20,757669E (d)
0+250,00	4210397,8877m	665132,1010m	S20,757669E (d)
0+255,00	4210393,2122m	665133,8731m	S20,757669E (d)
0+260,00	4210388,5368m	665135,6451m	S20,757669E (d)
0+265,00	4210384,2605m	665135,5503m	S44,895885O (d)
0+270,00	4210380,7186m	665132,0212m	S44,895885O (d)
0+275,00	4210377,1766m	665128,4921m	S44,895885O (d)
0+280,00	4210373,6347m	665124,9630m	S44,895885O (d)
0+285,00	4210370,0927m	665121,4339m	S44,895885O (d)

**5.2 DATOS DE ENTRADA RASANTE COLECTOR DE SANEAMIENTO**

Vértice	P.K.	Cota	Pdte (%)
1	0+000.00	51.684m	
2	0+005.00	51.559m	-2.50%
3	0+010.00	51.434m	-2.50%
4	0+015.00	51.309m	-2.50%
5	0+020.00	51.184m	-2.50%
6	0+025.00	51.059m	-2.50%
7	0+030.00	50.934m	-2.50%
8	0+035.00	50.809m	-2.50%
9	0+040.00	50.684m	-2.50%
10	0+045.00	50.559m	-2.50%
11	0+050.00	50.434m	-2.50%
12	0+055.00	50.309m	-2.50%
13	0+060.00	50.184m	-2.50%
14	0+065.00	50.059m	-2.50%
15	0+070.00	49.934m	-2.50%
16	0+075.00	49.809m	-2.50%
17	0+080.00	49.684m	-2.50%
18	0+081.84	49.638m	-2.50%
19	0+085.00	49.596m	-1.34%
20	0+090.00	49.529m	-1.34%
21	0+095.00	49.462m	-1.34%
22	0+100.00	49.395m	-1.34%
23	0+105.00	49.329m	-1.34%
24	0+110.00	49.262m	-1.34%
25	0+115.00	49.195m	-1.34%
26	0+120.00	49.128m	-1.34%
27	0+125.00	49.061m	-1.34%
28	0+130.00	48.995m	-1.34%
29	0+135.00	48.928m	-1.34%
30	0+140.00	48.861m	-1.34%
31	0+145.00	48.794m	-1.34%
32	0+150.00	48.727m	-1.34%
33	0+155.00	48.661m	-1.34%
34	0+160.00	48.594m	-1.34%
35	0+165.00	48.527m	-1.34%
36	0+170.00	48.460m	-1.34%
37	0+175.00	48.393m	-1.34%
38	0+180.00	48.327m	-1.34%
39	0+185.00	48.260m	-1.34%
40	0+190.00	48.193m	-1.34%
41	0+195.00	48.126m	-1.34%
42	0+200.00	48.059m	-1.34%
43	0+205.00	47.993m	-1.34%
44	0+210.00	47.926m	-1.34%
45	0+215.00	47.859m	-1.34%

Vértice	P.K.	Cota	Pdte (%)
46	0+220.00	47.792m	-1.34%
47	0+225.00	47.725m	-1.34%
48	0+230.00	47.659m	-1.34%
49	0+235.00	47.592m	-1.34%
50	0+240.00	47.525m	-1.34%
51	0+245.00	47.458m	-1.34%
52	0+250.00	47.391m	-1.34%
53	0+255.00	47.325m	-1.34%
54	0+260.00	47.258m	-1.34%
55	0+265.00	47.191m	-1.34%
56	0+270.00	47.124m	-1.34%
57	0+275.00	47.057m	-1.34%
58	0+280.00	46.991m	-1.34%
59	0+285.00	46.924m	-1.34%
60	0+285.24	46.921m	-1.34%

### 5.3 REPLANTEO PLANTA ABASTECIMIENTO

P.K.	X	Y	Acimut
0+000.00	4210559.2632m	665051.6500m	S21.765008E (d)
0+005.00	4210554.6196m	665053.5040m	S21.765008E (d)
0+010.00	4210550.2728m	665055.8895m	S36.591666E (d)
0+015.00	4210546.2583m	665058.8700m	S36.591666E (d)
0+020.00	4210542.2438m	665061.8506m	S36.591666E (d)
0+025.00	4210538.0915m	665064.6187m	S29.313747E (d)
0+030.00	4210533.7318m	665067.0666m	S29.313747E (d)
0+035.00	4210529.3720m	665069.5146m	S29.313747E (d)
0+040.00	4210525.0122m	665071.9625m	S29.313747E (d)
0+045.00	4210520.6525m	665074.4105m	S29.313747E (d)
0+050.00	4210516.2927m	665076.8584m	S29.313747E (d)
0+055.00	4210511.9330m	665079.3064m	S29.313747E (d)
0+060.00	4210507.5732m	665081.7544m	S29.313747E (d)
0+065.00	4210503.2135m	665084.2023m	S29.313747E (d)
0+070.00	4210498.8537m	665086.6503m	S29.313747E (d)
0+075.00	4210494.4939m	665089.0982m	S29.313747E (d)
0+080.00	4210490.1342m	665091.5462m	S29.313747E (d)
0+085.00	4210485.7744m	665093.9942m	S29.313747E (d)
0+090.00	4210481.4022m	665096.4194m	S28.066596E (d)
0+095.00	4210476.9902m	665098.7719m	S28.066596E (d)
0+100.00	4210472.5782m	665101.1243m	S28.066596E (d)
0+105.00	4210468.1662m	665103.4768m	S28.066596E (d)
0+110.00	4210463.6463m	665105.6137m	S25.104631E (d)
0+115.00	4210459.1186m	665107.7351m	S25.104631E (d)
0+120.00	4210454.5909m	665109.8565m	S25.104631E (d)
0+125.00	4210450.0633m	665111.9778m	S25.104631E (d)
0+130.00	4210445.5356m	665114.0992m	S25.104631E (d)
0+135.00	4210441.0079m	665116.2205m	S25.104631E (d)
0+140.00	4210436.4460m	665118.2669m	S23.983592E (d)
0+145.00	4210431.8777m	665120.2993m	S23.983592E (d)
0+150.00	4210427.3094m	665122.3316m	S23.983592E (d)
0+155.00	4210422.6599m	665124.1694m	S21.281512E (d)
0+160.00	4210418.0009m	665125.9841m	S21.281512E (d)
0+165.00	4210413.3418m	665127.7989m	S21.281512E (d)
0+170.00	4210408.6828m	665129.6136m	S21.281512E (d)
0+175.00	4210404.0237m	665131.4284m	S21.281512E (d)
0+180.00	4210399.3647m	665133.2431m	S21.281512E (d)

0+185.00	4210394.7057m	665135.0579m	S21.281512E (d)
0+190.00	4210390.0466m	665136.8726m	S21.281512E (d)
0+195.00	4210385.3876m	665138.6874m	S21.281512E (d)

**ANEJO Nº4 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº4 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	CAUDALES DE DISEÑO .....	13
2.1	DOTACIONES PREVISTAS.....	13
2.2	SUPERFICIE DE SERVICIO.....	14
2.3	JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES OBTENIDOS .....	15
2.3.1	<i>DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MEDIO HORARIO .....</i>	15
2.3.2	<i>DETERMINACIÓN DEL CAUDAL PUNTA EN TIEMPO SECO.....</i>	15
3	COLECTOR POR GRAVEDAD .....	16
3.1	CONDICIONANTES .....	16
3.2	BASE DE CÁLCULO.....	17
3.3	LISTADO GENERAL DE CÁLCULO .....	19

## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es el de dimensionar hidráulicamente las conducciones del “PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA”.

## 2 RED DE ABASTECIMIENTO

### 2.1 CAUDALES DE DISEÑO

Se entiende por Dotación doméstica,  $D_d$ , el volumen medio diario de agua a suministrar por cada habitante para atender las necesidades domésticas (consumo humano, higiene, etc) y las comunes o de servicios públicos (riego de jardines, limpieza diaria, agua para incendios, necesidades de los equipamientos urbanos o de las actividades industriales y/o comerciales de poco consumo ubicadas en el núcleo poblacional

#### 2.1.1 DOTACIONES PREVISTAS

Para el presente proyecto, y con el objeto de cuantificar estas dotaciones domésticas, se ha optado por tomar como referencia las dotaciones establecidas que aparecen en la *Guía Técnica del CEDEX sobre Tuberías para el transporte de agua a presión*

*Tabla 1. Valores orientativos de dotaciones domésticas*

<i>Población atendida</i>	<i>Menos de 10.000</i>	<i>Actividad industrial comercial media</i>
		<i>250 l/hab/día</i>

2.1.2 SUPERFICIE DE SERVICIO

Para la obtención de los caudales se ha considerado el área de influencia de la figura representada a continuación:

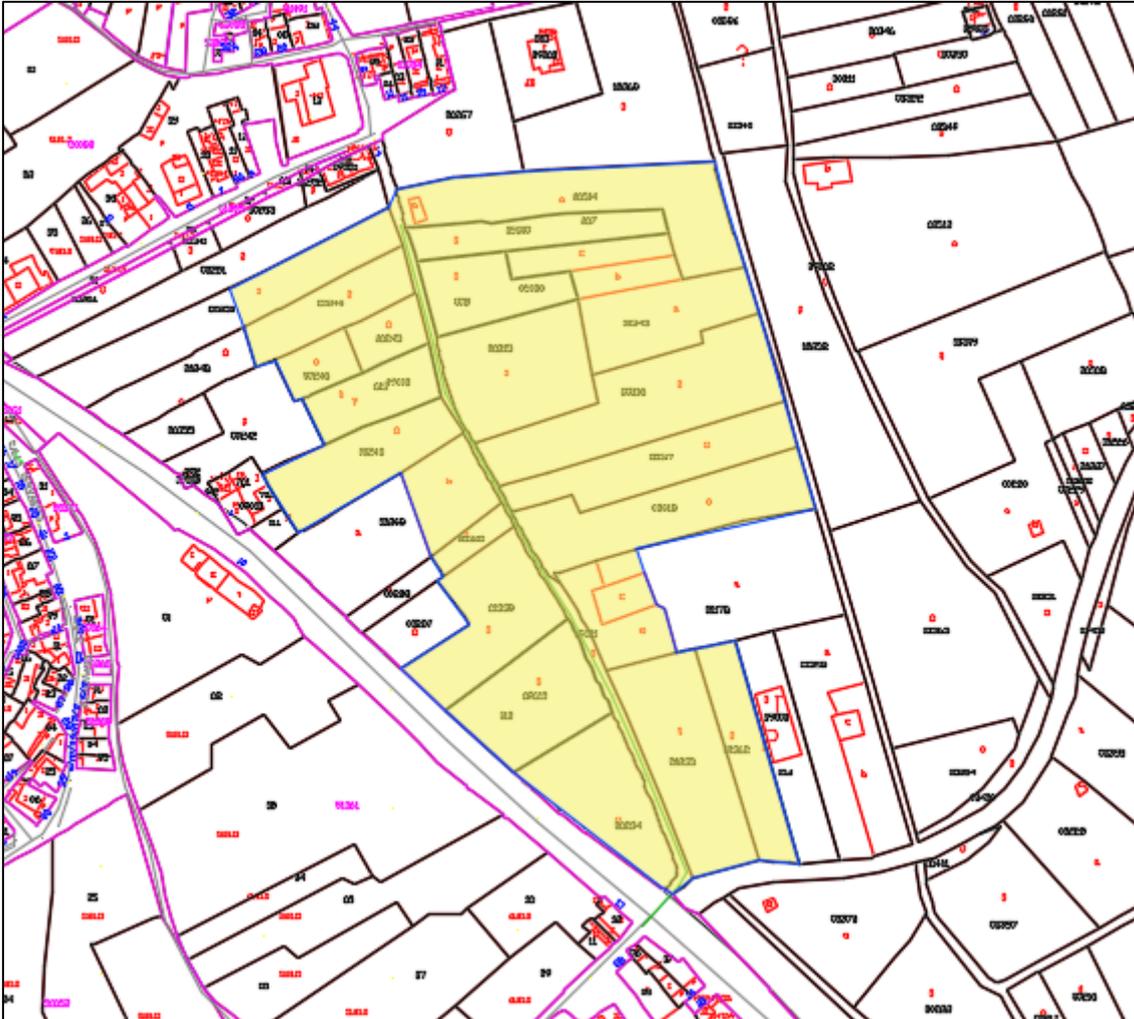


Figura 1: Área de influencia Carril Pipas

Para dicha superficie tenemos:

Tabla 2. Viviendas servidas

Viviendas	27
-----------	----

### 2.1.3 JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES OBTENIDOS

Se procede en este apartado a la estimación de los caudales que determinan las distintas condiciones de funcionamiento hidráulico de los conductos de saneamiento.

Estos caudales son:

- Caudal medio de abastecimiento:  $Q_m$
- Caudal punta de abastecimiento:  $Q_p$
- Caudal máximo:  $Q_{max}$ . En este caso el caudal máximo será:  $Q_{max} = Q_p$

Teniendo en cuenta que:

- Todo el techo construido es destinado a viviendas.
- La ocupación por vivienda es de 2,5 habitantes.
- El consumo por habitante y día es de 250 litros.

#### 2.1.3.1 Determinación del caudal medio horario

El caudal medio diario en la fase actual, resulta de la aplicación directa de las dotaciones establecidas para la producción de aguas residuales en la superficie de polígono actualmente edificada. Por tanto, el caudal medio horario en la fase actual es:

$$Q_m = 250 \text{ l/hab/día} \times 27 \text{ Viv} \times 2,5 \text{ hab/viv} \times 1/24 \text{ día/h} \times 1/1000 \text{ m}^3/\text{l} = 0.7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 250 \text{ l/hab/día} \times 27 \text{ Viv} \times 2,5 \text{ hab/viv} \times 1/24 \text{ día/h} \times 1/3600 \text{ s/día} = 0.19 \text{ l/s}$$

#### 2.1.3.2 Determinación del caudal punta

Para la determinación del caudal de punta de abastecimiento, establecemos un coeficiente mayorador del caudal punta  $C_m = 2,4$  (Según lo indicado en la recomendación del M.O.P.U. en su instrucción para la redacción de proyectos de abastecimiento), teniendo por tanto que:

$$Q_p = C_m \times Q_m \rightarrow Q_p = 2,4 \times 0.7 \text{ m}^3/\text{h} = 1.68 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = C_m \times Q_m \rightarrow Q_p = 2,4 \times 0,19 \text{ l/s} = 0.45 \text{ l/s}$$

#### 2.1.4 CONDICIONANTES

El diseño hidráulico de la red tiene por objeto principal determinar la sección y dimensiones de los colectores que la integran. En el diseño se tienen en cuenta las limitaciones de velocidad

Por razones funcionales, la velocidad de circulación del agua debe quedar limitada entre un valor máximo y un valor mínimo.

Si la velocidad resulta excesivamente alta se producen elevadas pérdidas de carga y las sobrepresiones derivadas de los posibles golpes de ariete pueden resultar importantes y provocar roturas en las conducciones. Por otra parte, evitar la erosión de los materiales de la tubería o del revestimiento constituye otra de las razones que justifican la limitación de la velocidad máxima de circulación del agua.

Por el contrario, cuando la velocidad resulta excesivamente baja, además de la infrautilización de la tubería que ello supone y a la sensible disminución del cloro residual en el agua, se facilita la formación de depósitos de materias en suspensión que pueden provocar obstrucciones de incrustaciones de carbonatos en las paredes, con lo que se reduce la sección útil de paso.

En general y con carácter meramente orientativo, se deberá procurar que la velocidad de circulación del agua dentro de las tuberías alcance un valor comprendido entre 0,3 y 2,0 m/seg.

### 2.1.5 BASE DE CÁLCULO

La formulación empleada puede ser resumida en las siguientes categorías:

- Pérdidas continuas en conducciones.
- Pérdidas localizadas en conducciones.

#### Conducciones en Presión: Tubería a Sección Llena

Como se ha mencionado anteriormente, en canalizaciones a presión (sección llena) puede utilizarse la fórmula de Colebrook-White basada en la teoría de Prandtl-Karman sobre turbulencias y la ecuación de Darcy-Weirsbach, desarrollada para el caso de tuberías llenas, quedando:

Colebrook y White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left( \frac{\varepsilon}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51}{\text{Re} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Siendo:

- $f$  = factor de fricción (adimensional)
- $\varepsilon$  = rugosidad absoluta (mm)
- $\text{Re} = \text{N}^\circ$  Reynolds,  $v \cdot D / \nu$
- $D$  = Diámetro interior (m)

Darcy-Weisbach

$$I = \frac{\lambda V^2}{D 2g}$$

Siendo:

- $I$  = Pérdida de carga (m/m)
- $\lambda$  = factor de fricción de Darcy-Weisbach
- $V$  = velocidad media (m/s)
- $D$  = Diámetro interior (m)

- $g$  = aceleración de la gravedad (usualmente  $9,81 \text{ m/s}^2$ )
- $Re = N^{\circ}$  Reynolds,  $v \cdot D/\nu$

Eliminando  $f$  entre las ecuaciones de Colebrook-White y la de Darcy-Weisbach, se obtiene:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{410^6} \left( -2 \cdot \log \left( \frac{2.51 \cdot 10^6 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}} + \frac{\varepsilon}{3.71 \cdot D} \right) \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}$$

Siendo:

- $Q$  = Caudal l/s
- $D$  = Diámetro interior (m)
- $\nu$  = viscosidad cinemática ( $\text{m}^2/\text{s}$ )
- $J$ : Pérdida de carga (m/m)
- $\varepsilon$ : Rugosidad absoluta de la superficie interior, equivalente a la de Nikuradse (mm), en función de la siguiente tabla:

<i>Material</i>	<i><math>\varepsilon</math> (mm)</i>	<i>Material</i>	<i><math>\varepsilon</math> (mm)</i>
Plástico (PE, PVC)	0.0015	Fundición asfaltada	0,06-0,18
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0.01	Fundición	0,12-0,60
Tubos estirados de acero	0.0024	Acero comercial y soldado	0,03-0,09
Tubos de latón o cobre	0.0015	Hierro forjado	0,03-0,09
Fundición revestida de cemento	0.0024	Hierro galvanizado	0,06-0,24
Fundición con revestimiento bituminoso	0.0024	Madera	0,18-0,90
Fundición centrifugada	0.003	Hormigón	0,3-3,0

**Rugosidad absoluta**

Las características fundamentales de estas fórmulas para tuberías son:

- La fórmula de Colebrook es la más completa y correcta en todos los casos, aunque no se aplica a conducciones sin presión.
- Las fórmulas simplificadas (Manning, Hazen Williams y Meyer Peter) permiten una flexibilidad elevada a la hora de dimensionar, mientras que la fórmula de Colebrook puede emplearse para afinar la cota piezométrica, sobre todo cuando nos encontramos con tuberías de diámetro pequeño y con longitudes elevadas

en las que una pequeña desviación en la pérdida unitaria puede dar lugar a errores importantes.

### Pérdidas Localizadas en Conducciones

Pueden calcularse como un porcentaje del término de velocidad o como una longitud de conducción equivalente; en nuestro cálculo hemos optado por el primer caso, con los siguientes coeficientes de pérdida localizada:

$$\Delta h = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

### Compuertas

K= 0,3

### Curvas

Se toma el coeficiente K, en función de la siguiente tabla:

<b>r/D</b>	<b>1</b>	<b>1,50</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
22,5°	0,11	0,1	0,09	0,08	0,08
45°	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15
60°	0,25	0,22	0,21	0,2	0,19
90°	0,33	0,29	0,27	0,26	0,26
135°	0,41	0,36	0,35	0,35	0,35
180°	0,48	0,43	0,42	0,42	0,42

### Codos en ángulo

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

<b>Ángulo</b>	<b>22,5°</b>	<b>30°</b>	<b>45°</b>	<b>90°</b>
K	0,17	0,20	0,40	0,45

Ensanchamiento brusco (D1 < D2)

$$K = \left( \frac{D_1^2}{D_2^2} - 1 \right)^2 \text{ Siendo } v=v_1$$

Para entrada a depósito o arqueta: K=1,0

Ensanchamiento gradual (D1<D2)

$$K = \lambda \left( \frac{D_1^2}{D_2^2} - 1 \right)^2 \text{ Siendo } v=v_1$$

Se toma el coeficiente  $\lambda$ , en función de la siguiente tabla:

Ángulo	6°	10°	15°	20°	30°	40°	50°	60°
$\lambda$	0,17	0,20	0,40	0,70	1,00	0,90	1	1,10

$$\text{Con } \theta = 2 \times \arccos \left( \frac{D_2 - D_1}{2L} \right)$$

Estrechamiento brusco (D1>D2)

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

D1/D2	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.5	3	4	5
K	0.08	0.17	0.26	0.34	0.37	0.41	0.43	0.45	0.46

Siendo  $v=v_2$

Para la salida de un depósito o arqueta:

- K=0,5 en arista viva
- K=1 en tubería entrante en el depósito
- K=0,05 en salida abocinada
- Para salida en la impulsión de bomba:
- K=1

Empalmes y derivaciones

- Empalme a 90°: K= 1
- Unión a 45° K=0,5
- Derivación a 45° K=1
- Derivación a 90° K=1,8

- Derivación en T  $K=1,3$

#### Válvulas

Como norma general, se toman los coeficientes propuestos por el fabricante. Caso de no disponer de dichos datos se considera que las válvulas trabajan en general, completamente abiertas, aplicando por ello los siguientes coeficientes.

- Válvulas de grifo macho: 0,30
- Válvula de retención y regulación: 1,50

## 2.2 LISTADO GENERAL DE CÁLCULO RED DE ABASTECIMIENTO



# Listado general de la instalación

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN110	90.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	10	10	61	25	1/100

## 4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$



# Listado general de la instalación

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu_s$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando  $f_l$  o  $f_t$  según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC2	50.85	0.06400	70.89	20.04	Pres. máx.        Pres. min.
NC3	50.62	0.06664	70.63	20.01	
NC4	49.64	0.05001	69.54	19.90	
NC5	49.40	0.04800	69.27	19.87	
NC6	48.95	0.04980	68.78	19.83	
NC7	48.62	0.03332	68.55	19.93	
NC8	47.95	0.03320	67.84	19.89	
SG1	47.80	7.07657	67.80	20.00	
SG2	51.02	-7.42151	71.02	20.00	

### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC2	NC3	15.37	DN110	7.35750	0.26	1.16	Vel.máx.
NC2	SG2	7.64	DN110	-7.42151	-0.13	-1.17	
NC3	NC4	65.81	DN110	7.29082	1.09	1.15	
NC4	NC5	16.53	DN110	7.24085	0.27	1.14	



## Listado general de la instalación

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC5	NC6	30.45	DN110	7.19283	0.49	1.13	
NC6	NC7	14.75	DN110	7.14305	0.23	1.12	
NC7	NC8	45.06	DN110	7.10970	0.71	1.12	
NC8	SG1	2.29	DN110	7.07657	0.04	1.11	Vel.min.

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC2	NC3	15.37	DN110	7.35750	0.26	1.16
NC2	SG2	7.64	DN110	7.42151	0.13	1.17
NC3	NC4	65.81	DN110	7.29082	1.09	1.15
NC4	NC5	16.53	DN110	7.24085	0.27	1.14
NC5	NC6	30.45	DN110	7.19283	0.49	1.13
NC6	NC7	14.75	DN110	7.14305	0.23	1.12
NC7	NC8	45.06	DN110	7.10970	0.71	1.12
NC8	SG1	2.29	DN110	7.07657	0.04	1.11

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC2	NC3	15.37	DN110	7.35750	0.26	1.16
NC2	SG2	7.64	DN110	7.42151	0.13	1.17
NC3	NC4	65.81	DN110	7.29082	1.09	1.15
NC4	NC5	16.53	DN110	7.24085	0.27	1.14
NC5	NC6	30.45	DN110	7.19283	0.49	1.13
NC6	NC7	14.75	DN110	7.14305	0.23	1.12
NC7	NC8	45.06	DN110	7.10970	0.71	1.12
NC8	SG1	2.29	DN110	7.07657	0.04	1.11

## 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1 PN10 TUBO PEAD

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN110	197.89	237.47

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

### 3 RED DE SANEAMIENTO

#### 3.1 CAUDALES DE DISEÑO

Se entiende por Dotación doméstica,  $D_d$ , el volumen medio diario de agua a suministrar por cada habitante para atender las necesidades domésticas (consumo humano, higiene, etc) y las comunes o de servicios públicos (riego de jardines, limpieza diaria, agua para incendios, necesidades de los equipamientos urbanos o de las actividades industriales y/o comerciales de poco consumo ubicadas en el núcleo poblacional

##### 3.1.1 DOTACIONES PREVISTAS

Para el presente proyecto, y con el objeto de cuantificar estas dotaciones domésticas, se ha optado por tomar como referencia las dotaciones establecidas que aparecen en la tabla nº 102 de la *Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX*:

*Tabla 1. Valores orientativos de dotaciones domésticas*

<i>Población atendida</i>	<i>Menos de 10.000</i>	<i>Actividad industrial comercial media</i> <i>250 l/hab/día</i>
---------------------------	------------------------	---

Para la transformación de la dotación industrial en caudales de agua residual generados, se ha adoptado un valor del coeficiente de retorno de 0,80 (80%).

3.1.2 SUPERFICIE DE SERVICIO

Para la obtención de los caudales se ha considerado el área de influencia de la figura representada a continuación:

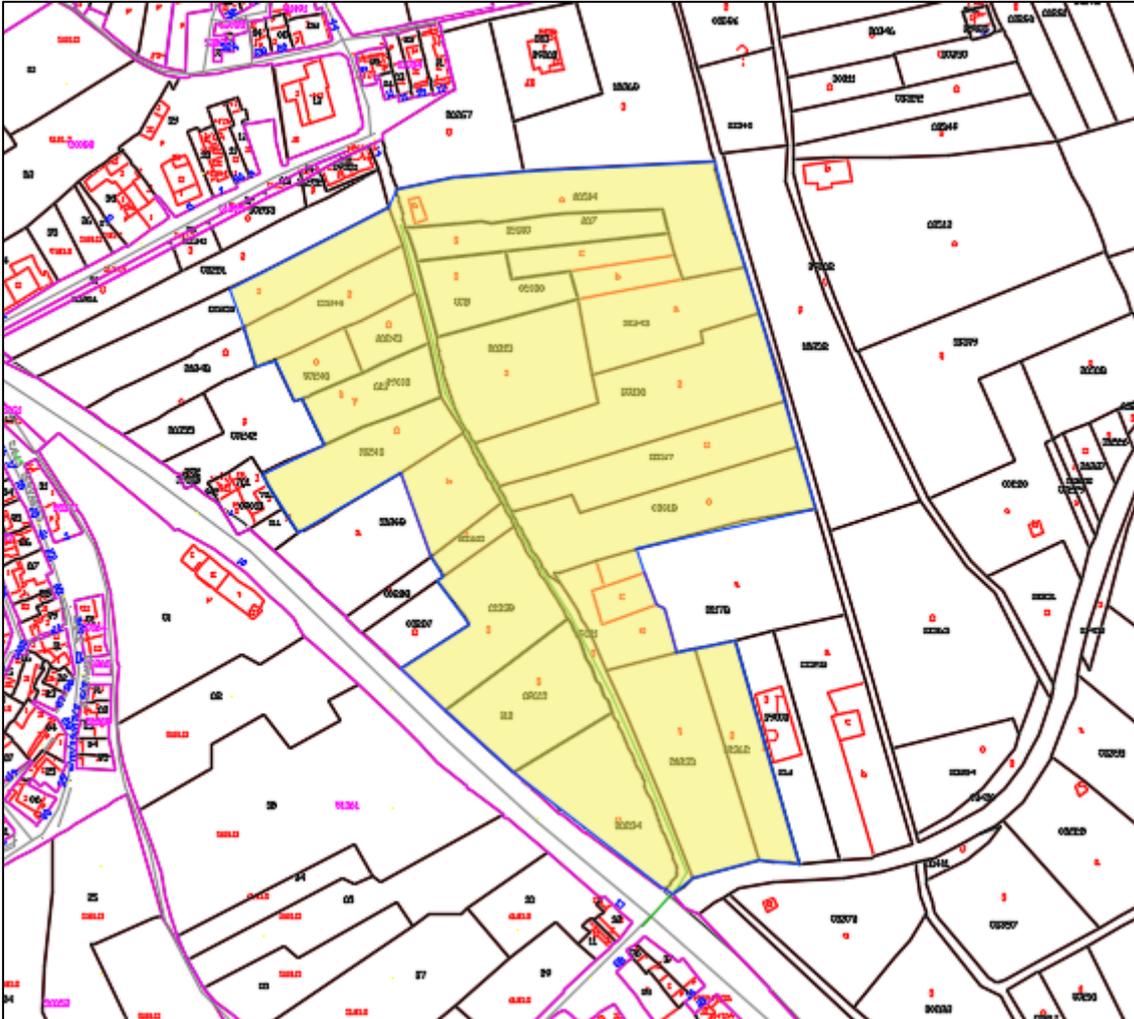


Figura 1: Área de influencia Carril Pipas

Para dicha superficie tenemos:

Tabla 2. Viviendas servidas

Viviendas	27
-----------	----

### 3.1.3 JUSTIFICACIÓN DE CAUDALES OBTENIDOS

Se procede en este apartado a la estimación de los caudales que determinan las distintas condiciones de funcionamiento hidráulico de los conductos de saneamiento.

Estos caudales son:

- Caudal medio de aguas residuales:  $Q_m$
- Caudal punta de aguas residuales:  $Q_p$
- Caudal máximo:  $Q_{max}$ . En este caso el caudal máximo será:  $Q_{max} = Q_p$

Teniendo en cuenta que:

- Todo el techo construido es destinado a viviendas.
- La ocupación por vivienda es de 2,5 habitantes.
- El consumo por habitante y día es de 250 litros, retornando el 80% a la red de saneamiento.

#### 3.1.3.1 Determinación del caudal medio horario

El caudal medio diario en la fase actual, resulta de la aplicación directa de las dotaciones establecidas para la producción de aguas residuales en la superficie de polígono actualmente edificada. Por tanto, el caudal medio horario en la fase actual es:

$$Q_m = 0,8 \times 250 \text{ l/hab/día} \times 27 \text{ Viv} \times 2,5 \text{ hab/viv} \times 1/24 \text{ día/h} \times 1/1000 \text{ m}^3/\text{l} = 0.56 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 0,8 \times 250 \text{ l/hab/día} \times 27 \text{ Viv} \times 2,5 \text{ hab/viv} \times 1/24 \text{ día/h} \times 1/3600 \text{ s/día} = 0.15 \text{ l/s}$$

#### 3.1.3.2 Determinación del caudal punta en tiempo seco

Para la determinación del caudal de punta en tiempo seco, establecemos un coeficiente mayorador del caudal punta  $C_m = 2,4$  (Según lo indicado en el apartado 5.7 de la *Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX*), teniendo por tanto que:

$$Q_p = C_m \times Q_m \rightarrow Q_p = 2,4 \times 0.56 \text{ m}^3/\text{h} = 1.34 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = C_m \times Q_m \rightarrow Q_p = 2,4 \times 0.15 \text{ l/s} = 0.36 \text{ l/s}$$

### 3.2 COLECTOR POR GRAVEDAD

#### 3.2.1 CONDICIONANTES

El diseño hidráulico de la red tiene por objeto principal determinar la sección y dimensiones de los colectores que la integran. En el diseño se tienen en cuenta las dos limitaciones siguientes de velocidad y llenado de la conducción:

a) Velocidad: se debe verificar la velocidad de circulación del agua en las secciones que se consideren representativas de las conducciones en, al menos, las siguientes hipótesis:

En la hipótesis de circulación del caudal máximo de diseño ( $Q_p$ ) se debe comprobar que la velocidad de circulación del agua no exceda un valor máximo tal que garantice la integridad de la conducción.

En la hipótesis de circulación del caudal mínimo de diseño ( $Q_m$ ) se debe comprobar que la velocidad de circulación del agua supera un valor mínimo que evite la sedimentación de las partículas presentes en el agua residual.

b) Llenado de la conducción: para evitar problemas de septicidad y garantizar una adecuada circulación de oxígeno en la tubería se debe limitar el llenado de las conducciones de aguas residuales a un valor máximo.

Los valores habituales de los límites mencionados son:

Tabla 3. Requisitos de proyecto

		<b>Velocidad</b>	<b>Llenado</b>	
$Q_{max}$	$V_{max}$	3 m/s si el efluente no contiene arena	Redes separativas	<b>75% el colector de aguas residuales</b>
		6 m/s en situaciones esporádicas		85% la conducción de aguas pluviales
		2 ó 3 m/s si el efluente contiene arenas	Conducciones de aguas pluviales	75%
$Q_{min}$	$V_{min}$	0.60 m/s red unitariara		
		<b>0.30 m/s red separativa</b>		

### 3.2.2 BASE DE CÁLCULO

Para el cálculo hidráulico se utiliza la fórmula universal de Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\Delta H_c}{L} = \frac{f}{D} \times \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

siendo:

J pérdida de carga continua por unidad de longitud (igual a la pendiente de la tubería), adimensional (m/m)

$\Delta H_c$  pérdida de carga continua, en m

L longitud del tramo, en m

D diámetro interior del tubo, en m

v velocidad media en la sección transversal al flujo, en m/s

g aceleración de la gravedad, en m/s<sup>2</sup>

f coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud (coeficiente de fricción), adimensional

El coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud, f, se calcula mediante la expresión de Colebrook-White:

$$f = \frac{0.25}{\left[ \log_{10} \left( \frac{k}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51 \cdot \nu_c}{\text{Re} \cdot \sqrt{f}} \right) \right]^2}$$

siendo:

Re número de Reynolds (adimensional):

$$\text{Re} = \frac{v \cdot D}{\nu_c}$$

k rugosidad hidráulica de la tubería (rugosidad equivalente de Nikuradse), en m

$\nu_c$  viscosidad cinemática del fluido, en  $m^2/s$ . Para el agua residual, y en ausencia de datos específicos, se utiliza el valor de  $1.31 \times 10^{-6} m^2/s$

Sustituyendo el valor del coeficiente de pérdida de carga por unidad de longitud,  $f$ , de la expresión de Colebrook-White en la fórmula universal de Darcy-Weisbach, se obtiene la siguiente expresión que permite calcular la velocidad de circulación del agua,  $v$ , en una tubería a plena sección:

$$v = -2\sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left( \frac{k}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51 \cdot \nu_c}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Para las tuberías parcialmente llenas o tuberías con sección transversal no circular, la velocidad del flujo,  $v$ , se obtiene sustituyendo en la expresión anterior el diámetro  $D$  por  $4 \cdot R_H$ , donde  $R_H$  es el radio hidráulico (área de la sección perpendicular a la dirección del flujo dividida entre el perímetro mojado):

$$v = -2\sqrt{2 \cdot g \cdot (4R_H) \cdot J} \cdot \log_{10} \left( \frac{k}{3.71 \cdot (4R_H)} + \frac{2.51 \cdot \nu}{(4R_H) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (4R_H) \cdot J}} \right)$$

$$R_H = \frac{A_m}{P_m}$$

Siendo:

$R_H$  Radio hidráulico, en m

$A_m$  Área mojada, en  $m^2$

$P_m$  Perímetro mojado, en m

La capacidad de una conducción a sección parcialmente llena se calcula por aplicación de la ecuación de continuidad:

$$Q = v \cdot A_m = \frac{1}{n} \cdot Rh^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot A_m$$

$Q$  Caudal, en  $m^3/s$

### 3.3 LISTADO GENERAL DE CÁLCULO RED DE SANEAMIENTO



# Listado general de la instalación

---

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

B 6000 TUBO HA - Coeficiente de Manning: 0.01300

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN400	Circular	Diámetro	396.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	37	27	93	37	1/100

## 4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.



# Listado general de la instalación

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	52.490	0.810	0.12000	
PS2	52.240	1.520	0.05300	
PS3	51.790	2.195	0.05300	
PS4	50.830	1.838	0.04000	
PS5	50.480	2.091	0.04000	
PS6	50.080	2.294	0.04000	
PS7	49.650	2.467	0.02700	
SM1	49.170	2.282	0.37300	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	52.490	0.810	0.12000	
PS2	52.240	1.520	0.05300	
PS3	51.790	2.195	0.05300	
PS4	50.830	1.838	0.04000	
PS5	50.480	2.091	0.04000	
PS6	50.080	2.294	0.04000	
PS7	49.650	2.467	0.02700	
SM1	49.170	2.282	0.37300	

### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	38.25	DN400	2.50	0.12000	6.04	0.31	
PS2	PS3	45.01	DN400	2.50	0.17300	7.15	0.34	
PS3	PS4	45.00	DN400	1.34	0.22600	9.36	0.30	Vel.mín.
PS4	PS5	45.00	DN400	1.34	0.26600	10.10	0.31	
PS5	PS6	45.00	DN400	1.34	0.30600	10.78	0.33	
PS6	PS7	45.00	DN400	1.34	0.34600	11.41	0.34	
PS7	SM1	22.00	DN400	1.34	0.37300	11.82	0.35	Vel.máx.

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	38.25	DN400	2.50	0.12000	6.04	0.31	
PS2	PS3	45.01	DN400	2.50	0.17300	7.15	0.34	
PS3	PS4	45.00	DN400	1.34	0.22600	9.36	0.30	Vel.mín.
PS4	PS5	45.00	DN400	1.34	0.26600	10.10	0.31	



## Listado general de la instalación

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS5	PS6	45.00	DN400	1.34	0.30600	10.78	0.33	
PS6	PS7	45.00	DN400	1.34	0.34600	11.41	0.34	
PS7	SM1	22.00	DN400	1.34	0.37300	11.82	0.35	Vel.máx.

### 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	38.25	DN400	2.50	0.12000	6.04	0.31
PS2	PS3	45.01	DN400	2.50	0.17300	7.15	0.34
PS3	PS4	45.00	DN400	1.34	0.22600	9.36	0.30
PS4	PS5	45.00	DN400	1.34	0.26600	10.10	0.31
PS5	PS6	45.00	DN400	1.34	0.30600	10.78	0.33
PS6	PS7	45.00	DN400	1.34	0.34600	11.41	0.34
PS7	SM1	22.00	DN400	1.34	0.37300	11.82	0.35

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	38.25	DN400	2.50	0.12000	6.04	0.31
PS2	PS3	45.01	DN400	2.50	0.17300	7.15	0.34
PS3	PS4	45.00	DN400	1.34	0.22600	9.36	0.30
PS4	PS5	45.00	DN400	1.34	0.26600	10.10	0.31
PS5	PS6	45.00	DN400	1.34	0.30600	10.78	0.33
PS6	PS7	45.00	DN400	1.34	0.34600	11.41	0.34
PS7	SM1	22.00	DN400	1.34	0.37300	11.82	0.35

### 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

B 6000 TUBO HA

Descripción	Longitud m
DN400	285.25

## ANEJO Nº5 CÁLCULO MECÁNICO

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº5 CÁLCULO MECÁNICO**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	CÁLCULO MECÁNICO.....	3
2.1	SECCIÓN DE CÁLCULO .....	3
2.2	METODOLOGÍA .....	4
2.2.1	INTRODUCCIÓN .....	4
2.2.2	DATOS DE ENTRADA.....	4
2.2.3	RESULTADOS OBTENIDOS.....	5
3	LISTADOS DE CÁLCULO .....	6

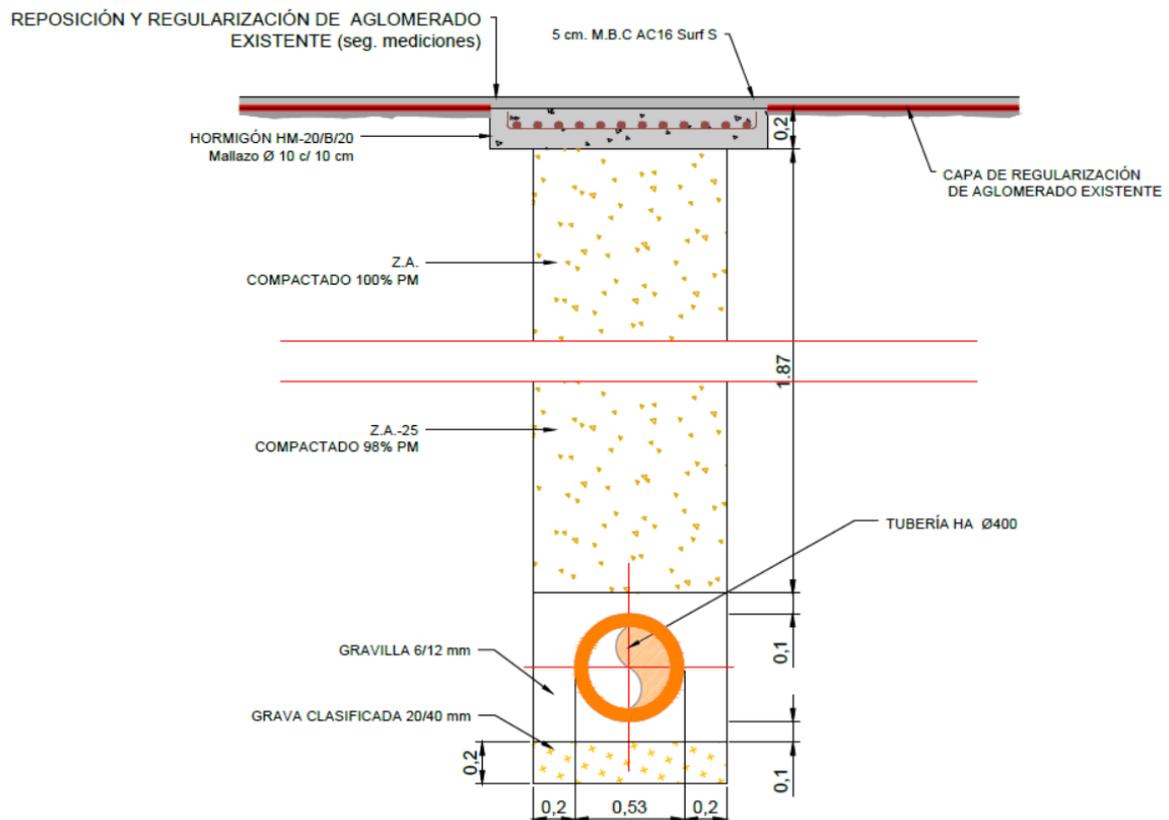
## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es el de dimensionar mecánicamente las tuberías de PVC corrugado de la conducción diseñada en el *PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA*.

## 2 CÁLCULO MECÁNICO

### 2.1 SECCIÓN DE CÁLCULO

Se ha optado en el presente anejo por realizar la comprobación de la sección característica extrema del colector, es decir la sección con mayor recubrimiento sobre la clave del tubo, es decir:



## 2.2 METODOLOGÍA

### 2.2.1 INTRODUCCIÓN

Determinamos la resistencia mecánica del tramo de tubería de Hormigón Armado del colector frente a las cargas externas a las que se verá sometidos en servicio, teniendo en cuenta las características de la instalación: geometría de la zanja, naturaleza del relleno, terreno circundante y cargas aplicadas en superficie.

Para dicho cálculo se emplean las **FICHAS DE CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS DE HORMIGÓN** (Versión: enero 2014), publicada por ANDECE, Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón.

Este programa de cálculo de tubos de hormigón está basado en la Norma UNE 127916, revisión del 2013, que es el Complemento Nacional de la Norma UNE-EN 1916. Además de lo allí expuesto, se recogen cálculos no desarrollados en la Norma.

El programa consta de 5 apartados en base al tipo de colocación:

- Zanja
- Terraplén
- Zanja terraplenada
- Zanja inducida en terraplén e
- Hinca

### 2.2.2 DATOS DE ENTRADA

Los datos a introducir en el caso estudiado son los siguientes:

#### Colocación en zanja

- Diámetro interior
- Espesor del tubo
- Altura de relleno
- Ancho de zanja a la altura de la clave del tubo
- Tipo de apoyo

- Carga puntual y distancia al tubo
- Carga distribuida en superficie
- Tipo de terreno
- Cargas de tráfico
- Tipo de base y
- Talud de la zanja

### 2.2.3 RESULTADOS OBTENIDOS

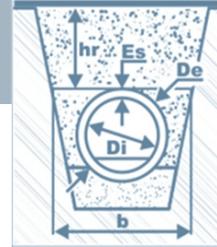
Para proceder al cálculo, una vez medidos los datos, se, obtienen los siguientes resultados:

#### Para zanja y zanja terraplenada:

- Carga en la condición de zanja, zanja progresiva ó terraplén
- Carga mínima de rotura para los tres casos
- Carga mínima de fisuración para los tres casos
- Clase resistente necesaria para los tres casos y para las clasificaciones tipos A y E

### 3 LISTADOS DE CÁLCULO

# ZANJA EN V



## DATOS DE SERVICIO

\* Di (mm)

\* Es (mm)

De (mm)

\* hr (m)

Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610 (m)

\* Ancho de zanja, b (m)

### \* Factor de apoyo fijo ZANJA

Factor de apoyo Terraplén

Factor de apoyo variable ZANJA

CARGA PUNTUAL

\* Carga (t)

\* Distancia (m)

\* Carga Distribuida (t/m<sup>2</sup>)

TERRENO

\* Tipo de terreno

$\mu'$

r -peso específico- (kN/m<sup>3</sup>)

\* Tráfico automovilístico

CARGAS DE TRÁFICO

\* Tráfico ferroviario

\* Tráfico aeronaves

\* Tipo de base

\* Talud de la zanja (°)

## CÁLCULOS INTERMEDIOS

Espesor de la cama  
c (m)

Resguardo mín.  
según EN 1610  
(m)

Razón de  
Asentamiento,

Razón de  
proyección,

Carga debida al terreno ZANJA (kN/m)

Carga debida al terreno TERRAPLÉN (kN/m)

Anchura de transición (m)

Altura del plano de igual asentamiento TERRAPLEN (m)

Carga debida a cargas puntuales en superficie (kN/m)

Carga debida a cargas distribuidas en superficie (zanja)  
(kN/m)

Altura adicional debida a cargas distribuidas en superficie  
(terrap) (m)

Carga debida a cargas distribuidas en superficie (terrap)  
(kN/m)

Carga debida al tráfico: qm (kN/m)

Coefficiente carga  
zanja, C<sub>Z</sub>

Coefficiente carga  
terraplén, C<sub>T</sub>

## CÁLCULOS FINALES

Carga total ZANJA y ZANJA PROGRESIVA (m)

Carga total TERRAPLÉN (m)

En condición de zanja (tradicional)

CARGA MÍNIMA DE ROTURA

En condición de zanja (con FA progresivo)

En condición de terraplén

CARGA MÍNIMA DE FISURACIÓN

En condición de zanja (tradicional)

En condición de zanja (con FA progresivo)

En condición de terraplén

CLASE RESISTENTE

HIPÓTESIS DE CÁLCULO MÁS DESFAVORABLE

## ANEJO N°6 SERVICIOS AFECTADOS

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº6 SERVICIOS AFECTADOS**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS.....	3
3	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	4
4	ANEXO I. RESPUESTAS DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	7

## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es el de describir todos los servicios afectados por la ejecución de las obras del “*PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA*”

## 2 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Para su localización de dicho servicios se han remitido solicitudes a diversos organismos, comunicándoles la traza de la tubería y solicitando información de sus infraestructuras.

Algunos de estos organismos han indicado una ubicación aproximada de sus instalaciones además de plasmar las condiciones técnicas para su cruce a distinto nivel o en su caso reposición.

Esta indicación es aproximada, y en algunos casos se indica que está condicionada a una inspección de mayor detalle y a la realización de catas comprobatorias.

En este proyecto se han remitido distintos formatos de solicitud a:

- ONO
- Iberdrola (Red de servicios Inkolan)
- Telefónica (Red de servicios Inkolan)
- Junta de Hacendados
- Comunidad de Regantes Acequia Churra la Nueva (Sin respuesta)

Las condiciones para la reposición remitidas por los organismos afectados quedan recogidas en el “**Anexo I. Respuestas de organismos afectados**” de este documento

Y así mismo, se recogen en el “**Documento N°2 Planos**” la representación gráfica de las infraestructuras existentes, suministradas por los anteriores organismos, tanto si se ven afectadas como si no, con el objeto de dar información al contratista adjudicatario de las obras para no proceder a su rotura.

### 3 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Para los servicios afectados por la traza del colector proyectado, se ha contemplado su rotura y reposición con los materiales adecuados, detallándose en el presupuesto las unidades destinadas a tal fin. Las reposiciones previstas serán de aglomerado asfáltico, acequias, abastecimiento y acometidas.

Para los cruzamientos aéreos existentes en la traza se prevé la colocación de pórticos señalizadores como medida de protección y señalización de su ubicación.

A la vista de los planos proporcionadas por los organismos consultados, los servicios que será necesario reponer son:

#### i. Reposición Acequias

Se prevé la reposición de dos cruzamientos con las acequias existentes y propiedad de la Comunidad de Regantes Churra la Nueva y que se verán afectadas por la ejecución de las obras tanto del colector de saneamiento como de la tubería de abastecimiento.

	<i>P.K (saneamiento)</i>	<i>LONGITUD (m)</i>
<i>AFECCIÓN N°1</i>	<i>0+078</i>	<i>4,7</i>
	<i>0+198,4</i>	<i>3</i>
<i>AFECCIÓN N°2</i>	<i>0+129.46(abastecimiento)</i>	<i>3</i>

#### ii. Reposición de aglomerado asfáltico

Se contempla en este capítulo la reposición del aglomerado asfáltico que existe actualmente en los caminos que se verán afectados durante las obras del “*PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA*”

Para la reposición se ha seguido la **Ordenanza de aplicación en las licencias y en la ejecución de zanjas y catas en espacio público municipal de Murcia** (PUBLICADAS BORM N° 104 del jueves, 18 de mayo de 2003):

*“Art. 3-1-: De la ejecución de las obras*

*3.1.1.- En viales de anchura de calzada inferior a 6 m. se aplicará el siguiente criterio de reposición de pavimento de calzada:”*

**Ancho de calzada Carril Pipas  $\approx$  5.5 m**

- *“Cuando la longitud de la zanja este comprendida entre UN TERCIO (1/3) y DOS TERCIOS (2/3) de la longitud total de la calle, se repondrá todo el ancho de calzada en una longitud equivalente a la longitud de la zanja.”*

**Longitud total calle Carril del Pipas:  $\approx$  524 m**

**Longitud de la zanja: 261 m**

**Parte ocupada por la zanja  $\frac{261}{524} \approx \frac{1}{2}$**

*“3.1.2.- En relación con las características de la estructura de firme a reponer, se aplicarán los siguientes criterios:*

- *En el supuesto de reposición de toda la anchura de calzada y, previo extendido y compactación de las capas granulares y de una capa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm. de espesor, enrasada con el pavimento existente, se podría optar por un extendido sobre el pavimento existente de una mezcla bituminosa de 5 cm. de espesor tipo S-12 (árido de pórfido) ó un fresado previo de 5 cm. de espesor junto al bordillo, y el posterior extendido de la capa bituminosa anterior.”*

**Se procederá a la reposición de toda la anchura de la calzada desde el inicio de la actuación en el PK 0+000 hasta el PK 0+261**

- *“Cuando la zanja discorra transversalmente en la calle, una vez extendidas y compactadas las capas granulares, se colocará una capa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm. de espesor. A continuación se extenderá dos capas de mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 y S-12 de 6 y 5 cm. de espesor.”*

**Se procederá a la reposición de la calzada desde el PK 0+261 hasta el PK 0+284**

### **iii. Reposición de señalización.**

Se repondrá la señalización horizontal y vertical afectada por las obras dentro de la misma semana de afección.

**iv. Reposición de red de Abastecimiento.**

Se prevé la reposición de una tubería de abastecimiento existente que se verá afectada por la ejecución de las obras del colector de saneamiento. La tubería es de fundición de 100 mm y será sustituida por una tubería del mismo material e igual diámetro.

	<i>P.K (saneamiento)</i>	<i>TUBERÍA AFECTADA</i>	<i>LONGITUD (m)</i>
<i>AFECCIÓN N°1</i>	<i>0+271,9</i>	<i>Tubería Fundición de 100 mm</i>	<i>1</i>

**v. Reposición de acometidas**

Se prevé la reposición de las acometidas existentes que se verá afectada por la ejecución de las obras del colector de saneamiento, serán sustituidas por una tubería del mismo material e igual diámetro.

	<i>P.K (saneamiento)</i>	<i>TUBERÍA AFECTADA</i>	<i>LONGITUD (m)</i>
<i>AFECCIÓN N°1</i>	<i>0+006</i>	<i>PE100 DN32</i>	<i>1</i>
<i>AFECCIÓN N°2</i>	<i>0+010</i>	<i>PE100 DN32</i>	<i>1</i>
<i>AFECCIÓN N°3</i>	<i>0+031</i>	<i>PE100 DN32</i>	<i>1</i>
<i>AFECCIÓN N°4</i>	<i>0+047</i>	<i>PE100 DN32</i>	<i>1</i>
<i>AFECCIÓN N°5</i>	<i>0+060</i>	<i>PE100 DN32</i>	<i>1</i>

#### **4 ANEXO I. RESPUESTAS DE ORGANISMOS AFECTADOS**

# CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

## GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la información disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

### 1. Validez de la Información

Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

### 2. Autorización Previa

Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

### 3. Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la información de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultánea:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

### 4. Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

Actualización MENSUAL  
La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios  
Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

#### 5. Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

#### 6. Grado de exactitud de la información

La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes. El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.

En la Carta de Acompañamiento se identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

#### 7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

#### 8. Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

#### 9. Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento. En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

#### 10. Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

---

INKOLAN a 28/05/2017 12:01:14 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: [MU1700873](#)

Empresa solicitante: Coltec Ingeniería y Proyectos, S.L.

Descripción: **PLAN DE ACTUACIONES EMUASA**

Usuario: **José Manuel Cano Fernández-Delgado**

Provincia: **Murcia**

Municipio: **MURCIA**

Dirección: **Carril de los Pipas, s/n**

---

---

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica	Miguel Gracia Gallego	968360055	t135960@telefonica.com
Iberdrola	Joaquin Esquiva Olmos		momur@iberdrola.es
Iberdrola Baja Tensión (Recomendado)	José Luís Martínez Espinosa		carto.murcia@iberdrola.es
Redexis Gas	Manuel Espinosa Bea	968347560	manuel.espinosa@redexisgas.es

Redes solicitadas:

Red	Acción
TELEFONICA	<a href="#">Descargada</a>
IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA	<a href="#">Descargada</a>
CARTOGRAFIA REDEXIS	<a href="#">Descargada</a>
CARTOGRAFIA TELEFONICA	<a href="#">Descargada</a>
CARTOGRAFIA GENERAL	<a href="#">Descargada</a>
CARTOGRAFIA IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA	<a href="#">Descargada</a>
Iberdrola Baja Tensión (Recomendado)	<a href="#">Solicitada bajo pedido</a>

*En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.*

Las redes "**Solicitadas bajo pedido**", **NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA**

**Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.**

---

**CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES  
DE  
IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.**

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir, redes eléctricas sin digitalizar, el cliente podrá solicitarlas expresamente en el apartado denominado "**Solicitud de Redes Bajo Pedido**", siendo el producto que se serviría un plano escaneado desde un soporte convencional

**De forma general y para la infraestructura eléctrica existente**, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con IBERDROLA, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

**En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora** en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.

Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con IBERDROLA previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos** tales como retroexcavadoras o similares. Asimismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

-

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma cola que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material u obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.**

**Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.**

**Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.**

**La señalización exterior, si la hubiera, contiene únicamente información de referencia, no debiendo tomar la misma como definitiva.**

**Existen líneas eléctricas de alta y media tensión, propiedad de clientes particulares y cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.**

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje ...), deberán ponerse en contacto con Iberdrola Distribución Eléctrica y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

**La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con Iberdrola, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.**

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**



## **NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFONICA DE ESPAÑA**

### **INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

Telefónica ha dispuesto componentes informacionales que permiten a los usuarios de Inkolan obtener de forma centralizada información de la infraestructura de Red de Telecomunicaciones, siendo ésta de carácter orientativo, tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno. En este ámbito es necesario indicar que:

- En la información gráfica extraída, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público. Este hecho es debido a varias razones: La información reflejada corresponde a instalaciones con distintas antigüedades, en ocasiones con décadas de existencia, por lo tanto, su localización puede albergar cierta imprecisión respecto de los distintos elementos, los cuales están sometidos a constantes modificaciones (creación, ampliación o eliminación de aceras, variación de alineaciones, modificación de vías, etc.), las cuales pueden suponer variaciones no recogidas en la información gráfica suministrada.
- Por consiguiente, cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea y constituye una interpretación equivocada de la información gráfica que les facilitamos. De ahí que advertamos que en tal caso es responsabilidad del solicitante el que se produzca un daño a nuestras instalaciones.
- En caso de que la información denote infraestructuras telefónicas en zona de obra o sus inmediaciones, el procedimiento adecuado para determinar la exacta ubicación de éstas sería mediante el análisis de los elementos visibles de dicha infraestructura (tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas a fachada,...) y la localización por catas realizadas con medios manuales, nunca por maquinaria pesada.

En caso de cualquier duda, también pueden solicitarnos la realización conjunta de replanteos con los técnicos habilitados por Telefónica.

## **SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS**

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.

En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión. Esta distancia debe medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía.

Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm.

Sí son instalaciones de agua, gas, alcantarillado se deben observar 30 cm.

## **CRUCES**

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de Telefónica existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida a autorización de Telefónica la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.

Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos.

## **PARALELISMOS**

En el caso de paralelismo, se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

## **DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES**

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.

Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

## **ZANJAS**

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

## **REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO**

Se efectuarán de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores, composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas, rigolas, bordillos, etc. En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

## **GESTIÓN RESIDUOS**

Los residuos generados como resultado de obras de construcción y/o demolición serán gestionados por la empresa ejecutora conforme a la Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos además del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias

También las normativas comunitarias principalmente la Directiva 2006/12/CE del Parlamento y del Consejo de 5 de Abril.

Sí se produjeran residuos de carácter peligroso que se deriven del desarrollo de la actividad realizada, se aplicará el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988

Como aplicación directa de este acervo legal y las buenas prácticas exigibles a las empresas del sector de servicios se tendrá en cuenta para que cualquier trabajo durante su ejecución y posterior a ella se realice bajo estas normas con el fin de evitar perjuicios a Telefónica y a toda la sociedad.

## **MANIPULACIÓN DE CABLES**

El cableado existente, en caso de necesidad de ser manipulado, deberá ser realizado por personal especializado en el manejo de cables siempre bajo la supervisión de Telefónica

## **VARIACIÓN DE CANALIZACIONES**

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con Telefónica y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por Telefónica. Así mismo el desvío del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de Telefónica y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

## **SINIESTROS**

Como resultado de las distintas obras que se lleven a cabo los bienes de Telefónica de España están sometidos a una cantidad de riesgos muy importante que se derivan del tipo de servicio que proporciona la empresa, de su ubicación, importancia estratégica, tecnología punta, etc.

Cuando alguno de estos riesgos, que siempre son inciertos, posibles y aleatorios, se pone de manifiesto, suele llevar aparejado una pérdida económica o patrimonial (daños) para la empresa. En este caso se dice que ha habido un siniestro.

para llevar a cabo la oportuna reclamación de derechos describimos el proceso y proceso de tramitación a seguir, se establece la siguiente clasificación:

Daños a reclamar al causante.

Daños con cobertura de aseguramiento.

- Daños a reclamar al causante.

Son siniestros que afecten a un bien titularidad de Telefónica (o se encuentre bajo su custodia o responsabilidad) o a las personas que prestan su servicio en esta entidad, en los que haya intervenido un tercero conocido y exista posibilidad de facturar el correspondiente resarcimiento de gastos al responsable del daño o la reparación necesaria cuando el causante sea un contratista en la realización de obras para Telefónica.

En este caso una vez conocidos los hechos, Telefónica realizará un parte de siniestro en 72 Horas y procediendo a la reparación del citado siniestro. Una vez finalizada la reparación se valorará el coste que ha supuesto la reparación además de calcular el lucro cesante producido como consecuencia de la siniestro. Como resultado se emitirá factura al causante para que realice el pago

- Daños con cobertura de aseguramiento.

Son aquellos daños causados por terceros desconocidos o por causas fortuitas

Para aquellos siniestros calificados de catástrofes se reclama al Consorcio de Compensación de Seguros

## **PREVENCION RIESGOS LABORALES**

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

## **COORDINACIÓN DE ACTUACIONES**

Para cualquier información complementaria a la suministrada, y con un plazo mínimo de 48 horas previas a la actuación sobre la canalización existente, los interesados disponen, a través de la información suministrada por INKOLAN de los contactos adecuados en cada Ingeniería territorial de Telefónica de España.

## Normativa básica de Referencia

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

UNE EN-ISO 14001:1996, "Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. número 96, de 22 de abril de 1998)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. número 38, de 13 de febrero de 2008)

Decreto de 13 de Mayo 1954 Teléfonos y Telégrafos. Ocupaciones de Dominio publico

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

**AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.



Fecha: lunes, 29 de mayo de 2017  
Código: **SA-17-03495**

**Peticionario:** José Manuel Cano Fernández-Delgado  
**Empresa:** COLTECINGENIERIA Y PROYECTOS S.L.  
**CIF:** B73671265  
**Promotor de la obra:** Coltec SA  
**Fecha y hora:** 29/05/2017 17:07:48  
**Hectáreas extraídas:** 13.65  
**Provincia:** MURCIA  
**Municipio:** MURCIA  
**Calles:** [calle sin determinar]  
**Motivo de la petición:** Proyecto de Saneamiento

Estimados Señores/as:

Acusamos recibo, con fecha lunes, 29 de mayo de 2017, de su solicitud de información acerca de nuestra canalización de telecomunicaciones (en adelante, la "Red"), que puede verse afectada por las obras que Uds. van a realizar en [calle sin determinar] (en adelante, la "Obra") tramitada a través del portal web de VODAFONE relativo a servicios afectados (en adelante, el "Portal").

En respuesta a su solicitud, le comunicamos que VODAFONE no dispone de información sobre la existencia de canalizaciones de su red de telecomunicaciones en el lugar indicado de realización de la Obra.

La información aquí comunicada, así como cualquier otra que Uds. puedan intercambiar con VODAFONE están sujetas a las obligaciones de confidencialidad prevista en las Condiciones Particulares del Portal, que incluyen el tratar las mismas con la más estricta reserva y confidencialidad, y utilizarlas única y exclusivamente en relación con la Obra, en los términos indicados en las Condiciones Particulares.

Serán de su entera responsabilidad los posibles daños directos o indirectos que sus trabajos y la Obra en su conjunto pudieran causar a la Red como resultado de que la información facilitada a VODAFONE en relación a la Obra sea incorrecta o inadecuada.

Las obligaciones de confidencialidad y la asunción de responsabilidades previamente descritas están en vigor desde la fecha en que José Manuel Cano Fernández-Delgado se registró en el Portal y permanecerán en vigor de forma indefinida desde dicha fecha.

Cualquier discrepancia que pueda surgir sobre el contenido del presente documento se regirá y deberá ser interpretado de acuerdo con las leyes de España, acordando las partes someterse a la jurisdicción de los Juzgados y Tribunales de Madrid en relación con cualesquiera litigios que pudieran suscitarse en relación a este documento, con renuncia expresa a su propio fuero si otro les correspondiere.

Estamos a su entera disposición para colaborar en el buen fin de la Obra que Uds. van a realizar y facilitarles cuanta información sea precisa en el marco del presente compromiso.

Madrid, a lunes, 29 de mayo de 2017.

Dirección de Redes y Tecnología

Vodafone Ono, S.A.U.  
Avenida de América, 115  
28042 Madrid Fax +44(0)163545713

[Ono.es](http://Ono.es)

Vodafone Ono, S.A.U. con domicilio social en Avenida de América, 115. 28042 - Madrid. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 22.913, Folio 120, Hoja M-410.376. CIF A-62186556



© D. G. del Catastro

<p><b>Información de trazado orientativa</b></p>	<p><b>LEYENDA</b></p>	<p><b>Población:</b> MURCIA</p>	<p><b>SERVICIOS AFECTADOS</b></p>
<p>La información contenida en este documento debe considerarse como una mera referencia informativa, aproximada y orientativa del contenido que representan. Para una adecuada interpretación de los planos y que no se vean afectadas la obra ni sus instalaciones, ni la red de VODAFONE, podrán ponerse en contacto con VODAFONE en los teléfonos indicados en el portal de servicios afectados y solicitar un replanteo previo al inicio de la obra. Toda la información contenida en este documento es estrictamente confidencial y propiedad intelectual de Vodafone Ono, S.A.U., quedando totalmente prohibido su uso para fines distintos a aquellos para los que se haya entregado, así como su reproducción, copia, distribución o cualquier otra forma de explotación de todo o parte del mismo sin la autorización previa de Vodafone Ono, S.A.U. Vodafone Ono, S.A.U. no garantiza la exactitud de la información aquí contenida, ni se responsabiliza del uso que se dé a la misma por cualesquiera terceros. Ante cualquier actuación o trabajo en vías públicas, les recordamos que deberán cumplir con la legislación vigente en cada momento y, en particular, el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero o cualquier otra norma que lo sustituya.</p>	<p>canalización subterránea </p> <p>arqueta </p> <p>Escala cartográfica: 1:750</p> <p>Hoja 1 de 3</p> <p>Coordenadas: X= -1.119642 ; Y= 38.028559</p>	<p><b>Solicitado por:</b> José Manuel Cano Fernández-Delgado</p> <p><b>Empresa:</b> COLTECINGENIERIA Y PROYECTOS S.L.</p> <p><b>Promotor:</b> Coltec SA</p> <p><b>Fecha de solicitud:</b> 29/05/2017</p> <p><b>Fecha de respuesta:</b> 29/05/2017</p>	<p><b>Registro: SA-17-03495</b></p>  <p><b>VODAFONE ONO, S.A.U.</b> En caso de desperfectos durante la realización de la Obra, informar inmediatamente a: <b>Dpto. de COR: 912025763-912025075</b></p>



<p><b>Información de trazado orientativa</b></p>	<p><b>LEYENDA</b></p>	<p><b>Población:</b> MURCIA</p>	<p><b>SERVICIOS AFECTADOS</b></p>
<p>La información contenida en este documento debe considerarse como una mera referencia informativa, aproximada y orientativa del contenido que representan. Para una adecuada interpretación de los planos y que no se vean afectadas la obra ni sus instalaciones, ni la red de VODAFONE, podrán ponerse en contacto con VODAFONE en los teléfonos indicados en el portal de servicios afectados y solicitar un replanteo previo al inicio de la obra. Toda la información contenida en este documento es estrictamente confidencial y propiedad intelectual de Vodafone Ono, S.A.U., quedando totalmente prohibido su uso para fines distintos a aquellos para los que se haya entregado, así como su reproducción, copia, distribución o cualquier otra forma de explotación de todo o parte del mismo sin la autorización previa de Vodafone Ono, S.A.U.. Vodafone Ono, S.A.U. no garantiza la exactitud de la información aquí contenida, ni se responsabiliza del uso que se dé a la misma por cualesquiera terceros. Ante cualquier actuación o trabajo en vías públicas, les recordamos que deberán cumplir con la legislación vigente en cada momento y, en particular, el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero o cualquier otra norma que lo sustituya.</p>	<p>canalización subterránea </p> <p>arqueta </p> <p>Escala cartográfica: 1:750</p> <p>Hoja 2 de 3</p> <p>Coordenadas: X= -1.118736 ; Y= 38.027238</p>	<p><b>Solicitado por:</b> José Manuel Cano Fernández-Delgado</p> <p><b>Empresa:</b> COLTECINGENIERIA Y PROYECTOS S.L.</p> <p><b>Promotor:</b> Coltec SA</p> <p><b>Fecha de solicitud:</b> 29/05/2017</p> <p><b>Fecha de respuesta:</b> 29/05/2017</p>	<p><b>Registro: SA-17-03495</b></p>  <p><b>VODAFONE ONO, S.A.U.</b></p> <p>En caso de desperfectos durante la realización de la Obra, informar inmediatamente a: <b>Dpto. de COR: 912025763-912025075</b></p>



<p><b>Información de trazado orientativa</b></p>	<p><b>LEYENDA</b></p>	<p><b>Población:</b> MURCIA</p>	<p><b>SERVICIOS AFECTADOS</b></p>
<p>La información contenida en este documento debe considerarse como una mera referencia informativa, aproximada y orientativa del contenido que representan. Para una adecuada interpretación de los planos y que no se vean afectadas la obra ni sus instalaciones, ni la red de VODAFONE, podrán ponerse en contacto con VODAFONE en los teléfonos indicados en el portal de servicios afectados y solicitar un replanteo previo al inicio de la obra. Toda la información contenida en este documento es estrictamente confidencial y propiedad intelectual de Vodafone Ono, S.A.U., quedando totalmente prohibido su uso para fines distintos a aquellos para los que se haya entregado, así como su reproducción, copia, distribución o cualquier otra forma de explotación de todo o parte del mismo sin la autorización previa de Vodafone Ono, S.A.U.. Vodafone Ono, S.A.U. no garantiza la exactitud de la información aquí contenida, ni se responsabiliza del uso que se dé a la misma por cualesquiera terceros. Ante cualquier actuación o trabajo en vías públicas, les recordamos que deberán cumplir con la legislación vigente en cada momento y, en particular, el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero o cualquier otra norma que lo sustituya.</p>	<p>canalización subterránea </p> <p>arqueta </p> <p>Escala cartográfica: 1:750</p> <p>Hoja 3 de 3</p> <p>Coordenadas: X= -1.118191 ; Y= 38.025912</p>	<p><b>Solicitado por:</b> José Manuel Cano Fernández-Delgado</p> <p><b>Empresa:</b> COLTECINGENIERIA Y PROYECTOS S.L.</p> <p><b>Promotor:</b> Coltec SA</p> <p><b>Fecha de solicitud:</b> 29/05/2017</p> <p><b>Fecha de respuesta:</b> 29/05/2017</p>	<p><b>Registro: SA-17-03495</b></p>  <p><b>VODAFONE ONO, S.A.U.</b> En caso de desperfectos durante la realización de la Obra, informar inmediatamente a: <b>Dpto. de COR: 912025763-912025075</b></p>

## RE: SOLICITUD SERVICIOS AFECTADOS

De [Juan Tovar](#)  
Destinatario [José Manuel Cano Fernández-Delgado](#)  
Fecha 2017-06-07 12:04

- [S220-junta17060712130.pdf \(~1,6 MB\)](#)

Te indico el único punto de afección con nuestros cauces, es preciso que nos facilites toda la documentación de las obras que van a afectar en ese punto debido a la gran importancia y peligrosidad de los cauces que pasan por ese punto, siempre previo a la autorización pertinente.

Un saludo.

---

### VOCAL COMISIÓN REPRESENTATIVA

#### **Juan J. Tovar Ortega**

Inspector de Obras, Afecciones y Control de Censos

Junta de Hacendados de la Huerta de Murcia

*Travesía C/ Herradura 7, 30003, Murcia*

*Tel. 968 216024 Fax 968 216259*

[juantovar@juntadehacendados.es](mailto:juantovar@juntadehacendados.es)

[www.juntadehacendados.es](http://www.juntadehacendados.es)



Calle Cervantes  
Calle Mahada  
Calle Gerardo

Calle de los Borjas

Rambla Carmen

Calle Cid

Calle Vitorio

Calle Pipas

© 2016 Google

## ANEJO Nº7 DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº7 DISPONIBILIDAD DE TERRENOS**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	TERRENOS OCUPADOS .....	4
3	PERMISO Y AUTORIZACIONES .....	4
4	ANEXO 1.-CARTOGRAFÍA CATASTRAL.....	5

## 1 OBJETO

El objeto del presente proyecto es la definición de las obras necesarias para la instalación de un colector de saneamiento de HA DN400 y que implica la actuación sobrevenida de la ampliación de la tubería de abastecimiento de PE100 DN110, dichas redes discurren por el Carril del Pipas ubicado en Cabezo de Torres.

El colector de saneamiento se prolonga 285 m por dicho carril desde el pozo existente, hasta su entronque con el colector que discurre por la Calle Rambla del Carmen de HA DN500, y de igual modo la tubería de saneamiento se prolonga 198 m por dicho carril hasta su entronque con la red existente en la Acequia del Caracol de PE DN110.

Una vez estudiada la situación actual, recabados los datos de campo precisos, así como todos los servicios existentes, vistos todos los problemas y analizados, se ha consensuado que la solución óptima consiste en que la construcción de las nuevas tuberías deben discurrir íntegramente por terrenos de dominio público.

## **2 TERRENOS OCUPADOS**

El tramo de estudio discurre prácticamente en su totalidad por el Carril del Pipas, excepto en su tramo final, terminando en la Calle Rambla de Carmen donde se encuentra el entronque con el Colector General para el saneamiento y en la Acequia del Caracol donde se realiza el entronque del abastecimiento, dichas zonas están ubicadas en el Cabezo de Torres (Murcia).

Todos los terrenos donde se localizan las obras proyectadas son de Dominio Público.

Se adjunta en el Anexo I la cartografía catastral de la zona afecta por el proyecto.

## **3 PERMISO Y AUTORIZACIONES**

Una vez definida la traza de la renovación del colector en el Carril del Pipas, Calle Rambla de Carmen y Acequia del Caracol y definidos los diferentes cruzamientos de los servicios afectados se concreta la necesidad de las siguientes autorizaciones:

- Solicitud de autorización a Vía Pública del Excelentísimo Ayuntamiento de Murcia por obras en viales de competencia Municipal.

Para ello se redactan en su caso las correspondientes solicitudes de autorización.

#### 4 ANEXO 1.-CARTOGRAFÍA CATASTRAL

## CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**30030A120090010000AA**

### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN  
**Polígono 120 Parcela 9001**  
**CAMINO. MURCIA [MURCIA]**

USO PRINCIPAL  
**Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN  
**100,000000**

AÑO CONSTRUCCIÓN  
--

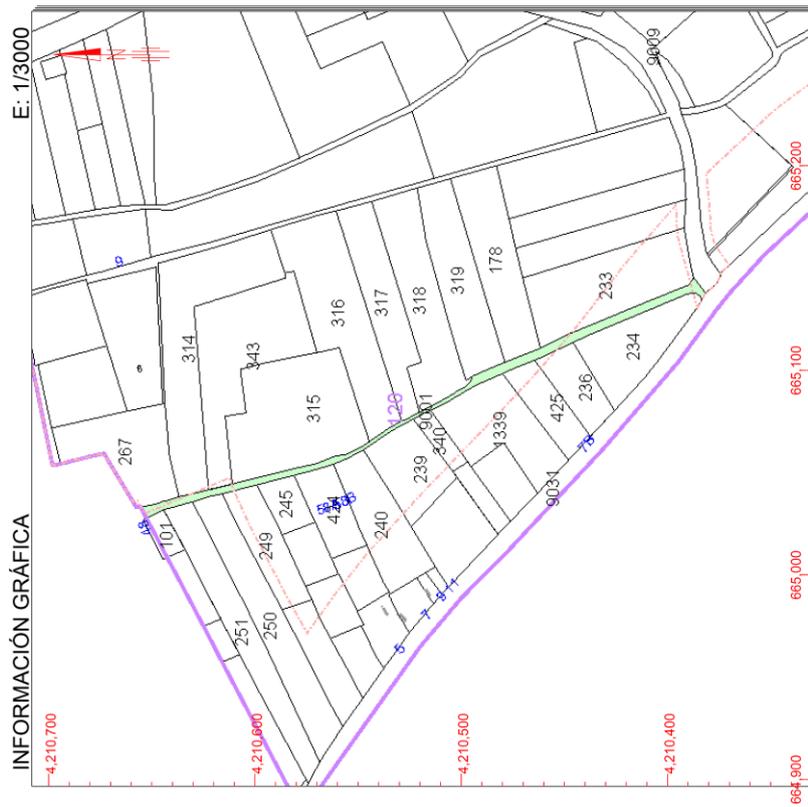
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]  
--

### PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN  
**Polígono 120 Parcela 9001**  
**CAMINO. MURCIA [MURCIA]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]  
--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m<sup>2</sup>] TIPO DE FINCA  
**995** --



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Lunes, 29 de Mayo de 2017

- 665.200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- 665.200 Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

**CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA  
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE**

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

GOBIERNO DE ESPAÑA

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
30030A120090310000AH

**DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE**

LOCALIZACIÓN  
Polígono 120 Parcela 9031  
RAMBLA DEL CARMEN. MURCIA [MURCIA]

USO PRINCIPAL  
Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN  
100,000000

AÑO CONSTRUCCIÓN  
--

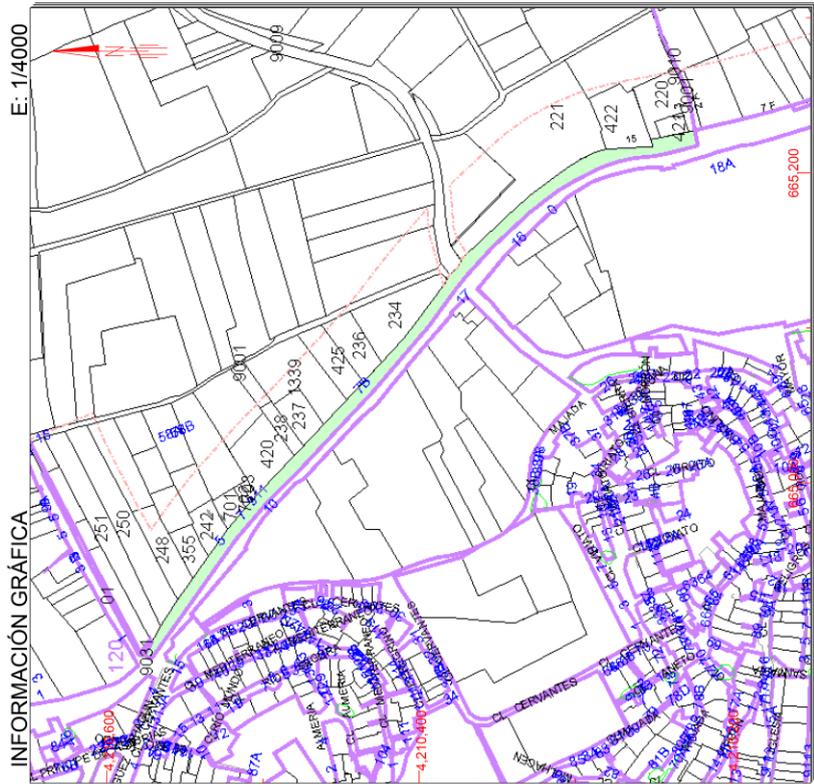
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]  
--

**PARCELA CATASTRAL**

SITUACIÓN  
Polígono 120 Parcela 9031  
RAMBLA DEL CARMEN. MURCIA [MURCIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]  
0

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²] TIPO DE FINCA  
4.196



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 665.200 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Lunes , 29 de Mayo de 2017

**ANEJO Nº8 SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº8 SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	PRINCIPIOS BÁSICOS .....	3
3	IMD.....	3
4	BALIZAMIENTO .....	4
5	EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.....	4

## **1 OBJETO**

El objeto del presente anejo es el de definir la señalización provisional pertinente durante la ejecución de las obras objeto del “PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA”

## **2 PRINCIPIOS BÁSICOS**

El estudio de la señalización de obras necesaria en los desvíos de tráfico, así como de los carteles de aviso previo que indican el corte de calles y el itinerario recomendado, se ha realizado siguiendo las siguientes premisas:

Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades existan obras fijas que puedan representar un peligro para la circulación, será necesaria la señalización de obras con objeto de:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona afectada.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la nueva situación.

Con ello se pretende conseguir mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

## **3 IMD**

La IMD existente tanto en la Calle Rambla del Carmen, como en el Carril del Pipas es muy inferior a 5000 vehículos/día, valor que permite el corte del tráfico en un sentido y dar paso alternativo.

## 4 BALIZAMIENTO

Se entiende por **balizamiento** la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado cuando:

- Existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

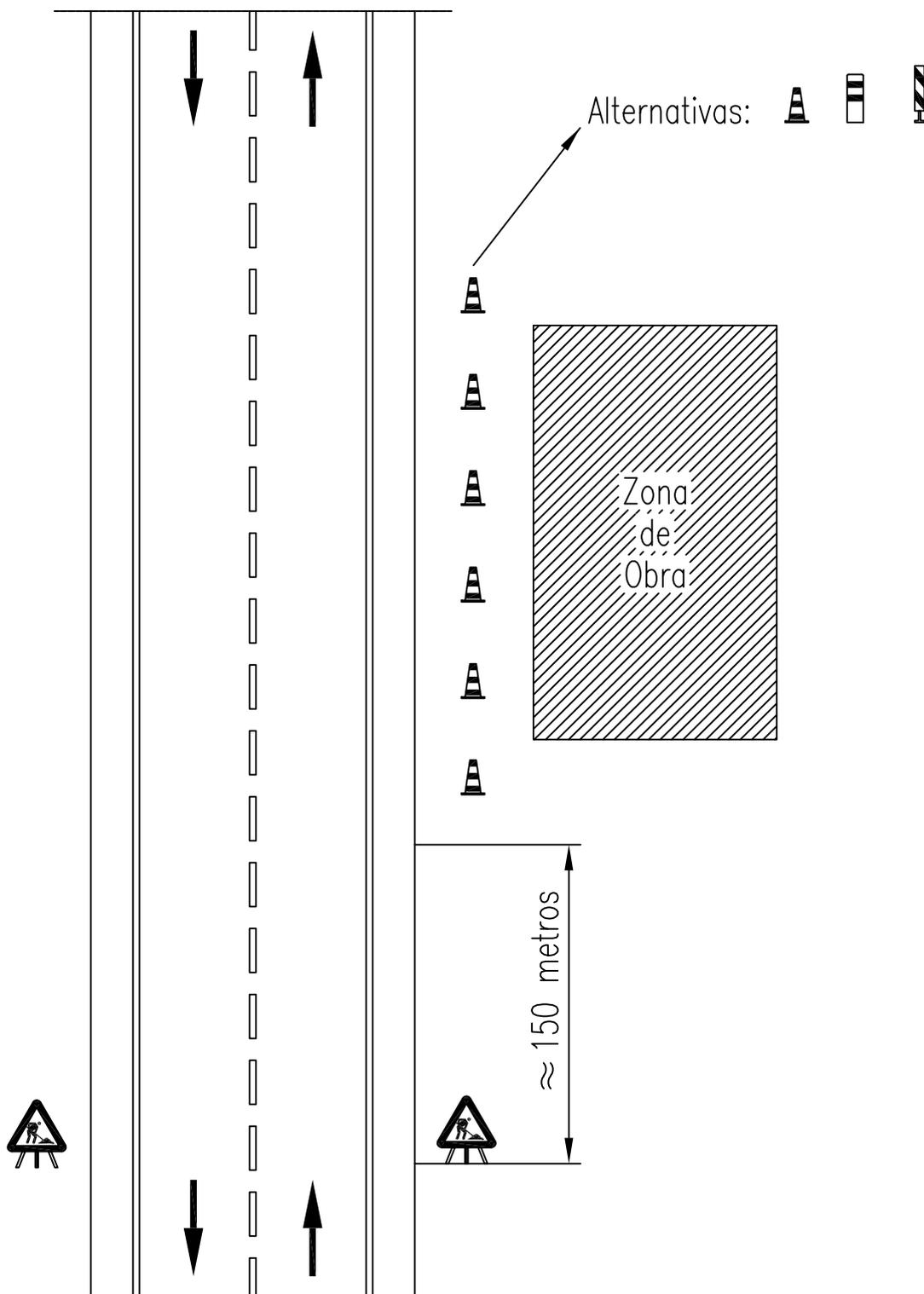
La señalización y el balizamiento de los desvíos provisionales de obras ha sido valorada en el documento correspondiente así como la reposición de las marcas viales existentes que puedan resultar afectadas.

## 5 EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS

A continuación se aportan los ejemplos existentes en el Manual de ejemplos de señalización de obra fijas, editado por el Ministerio de Fomento.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

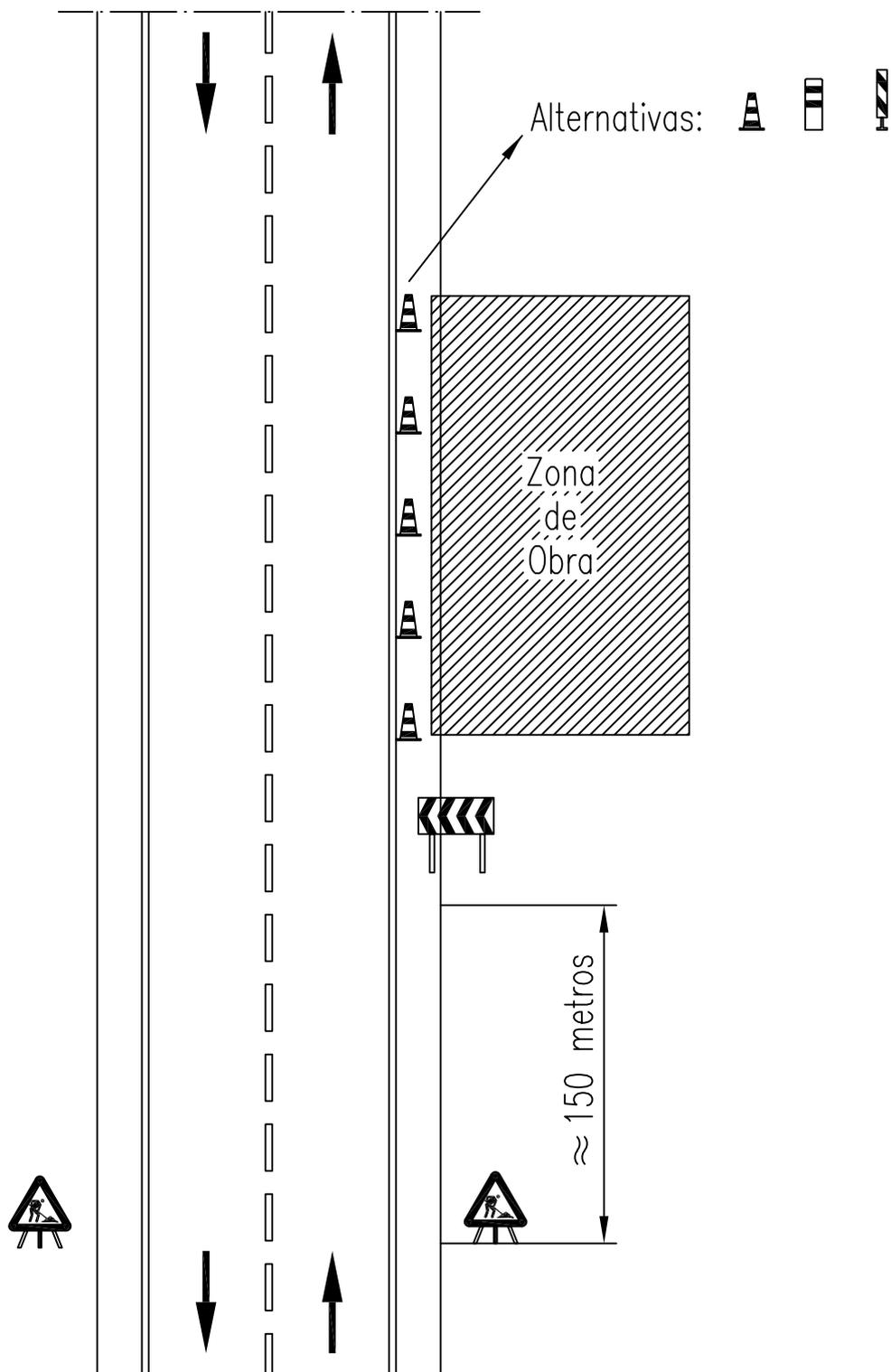


ZONA DE OBRA: Exterior a la plataforma

EJEMPLOS DE TRABAJOS: Estructuras, excavaciones, etc.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

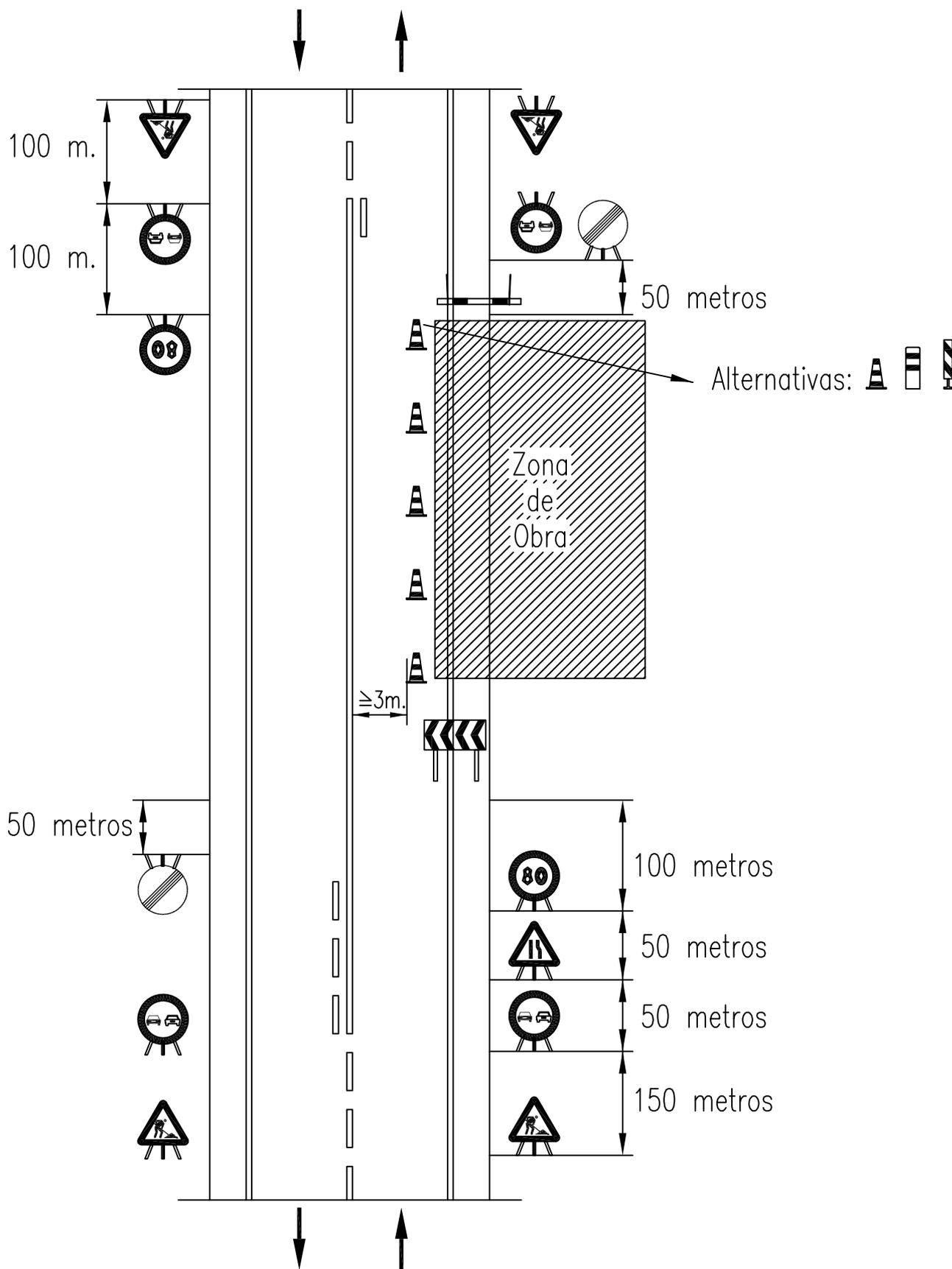


ZONA DE OBRA: En el arcén.

EJEMPLOS DE TRABAJOS: Mantenimiento, reparación, etc.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

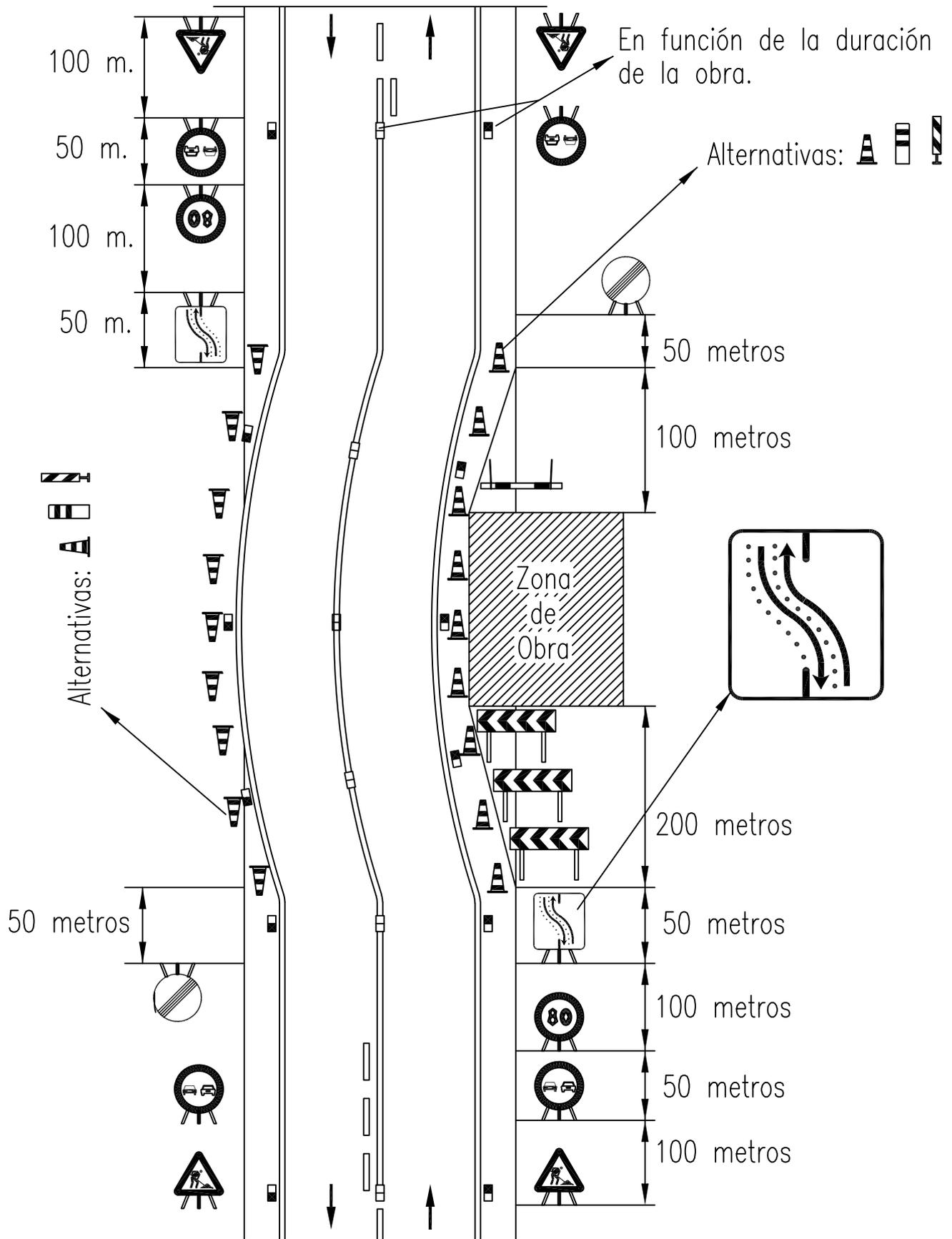
Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.



ZONA DE OBRA: En el arcén y parte del carril.  
 EJEMPLOS DE TRABAJOS: Mantenimiento, reparación, etc.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

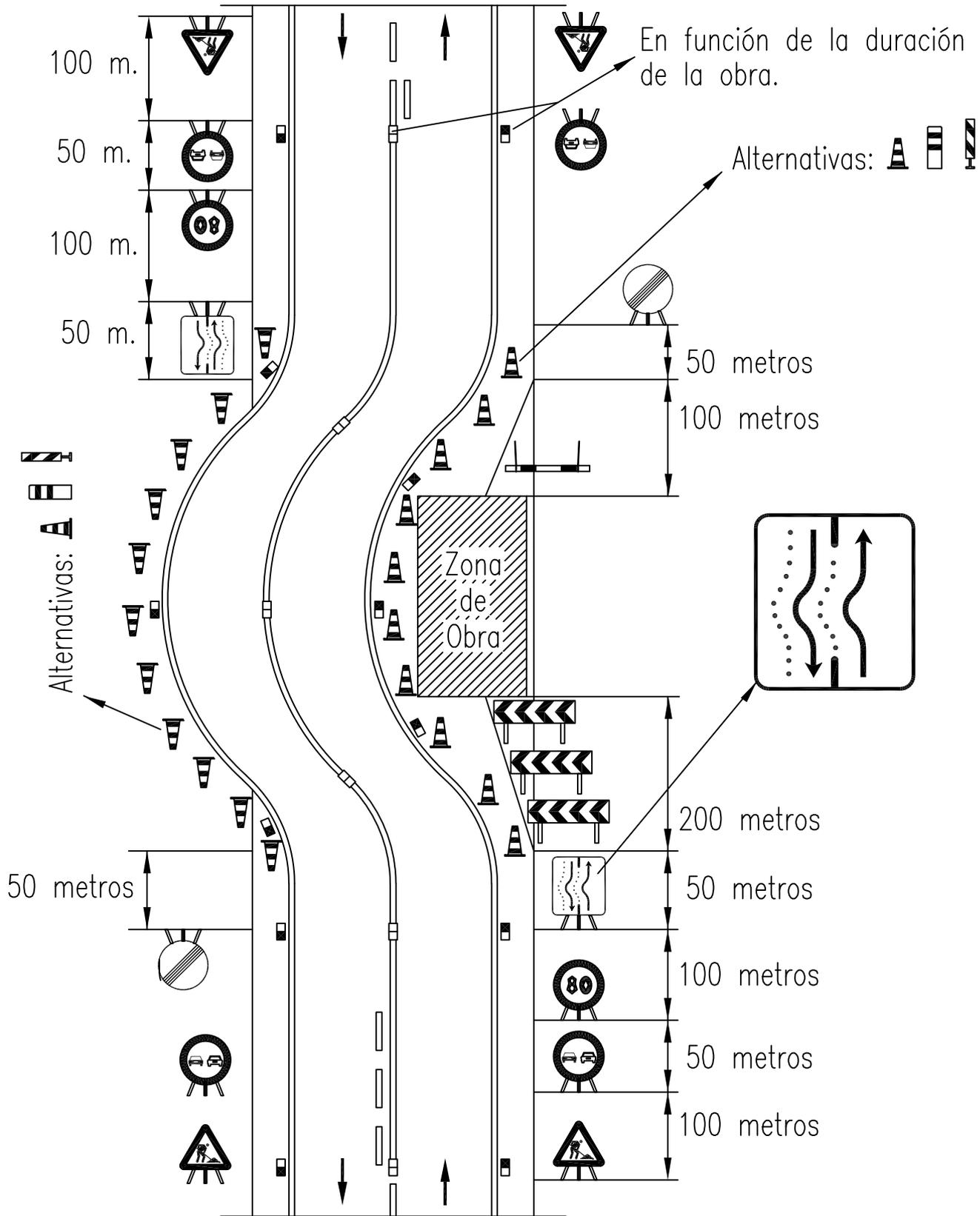


ZONA DE OBRA: En el arcén y parte del carril.

EJEMPLOS DE TRABAJOS: Mantenimiento, reparación, etc.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

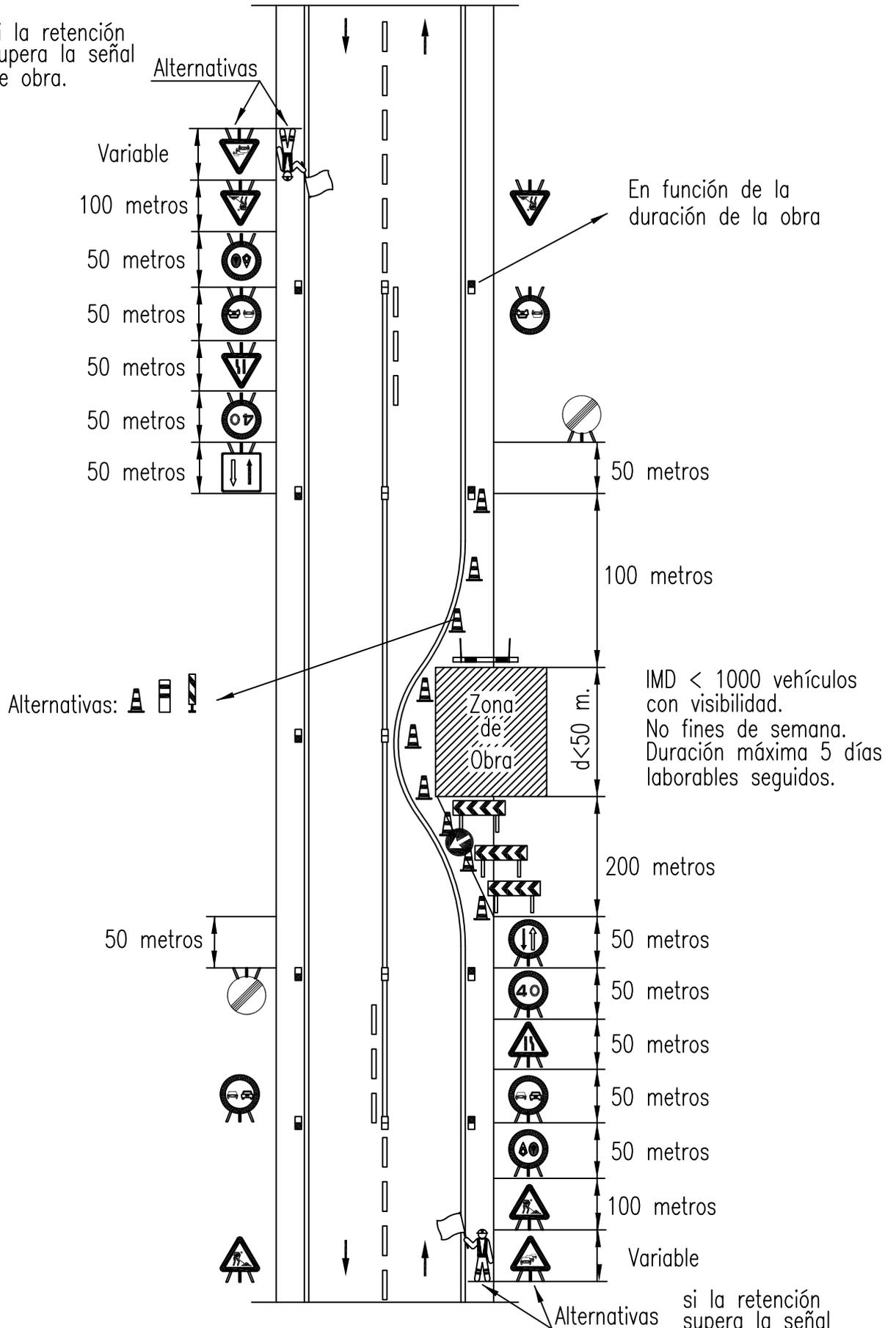


ZONA DE OBRA: En el arcén y carril con ampliación de plataforma.  
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Mantenimiento, reparación, etc.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

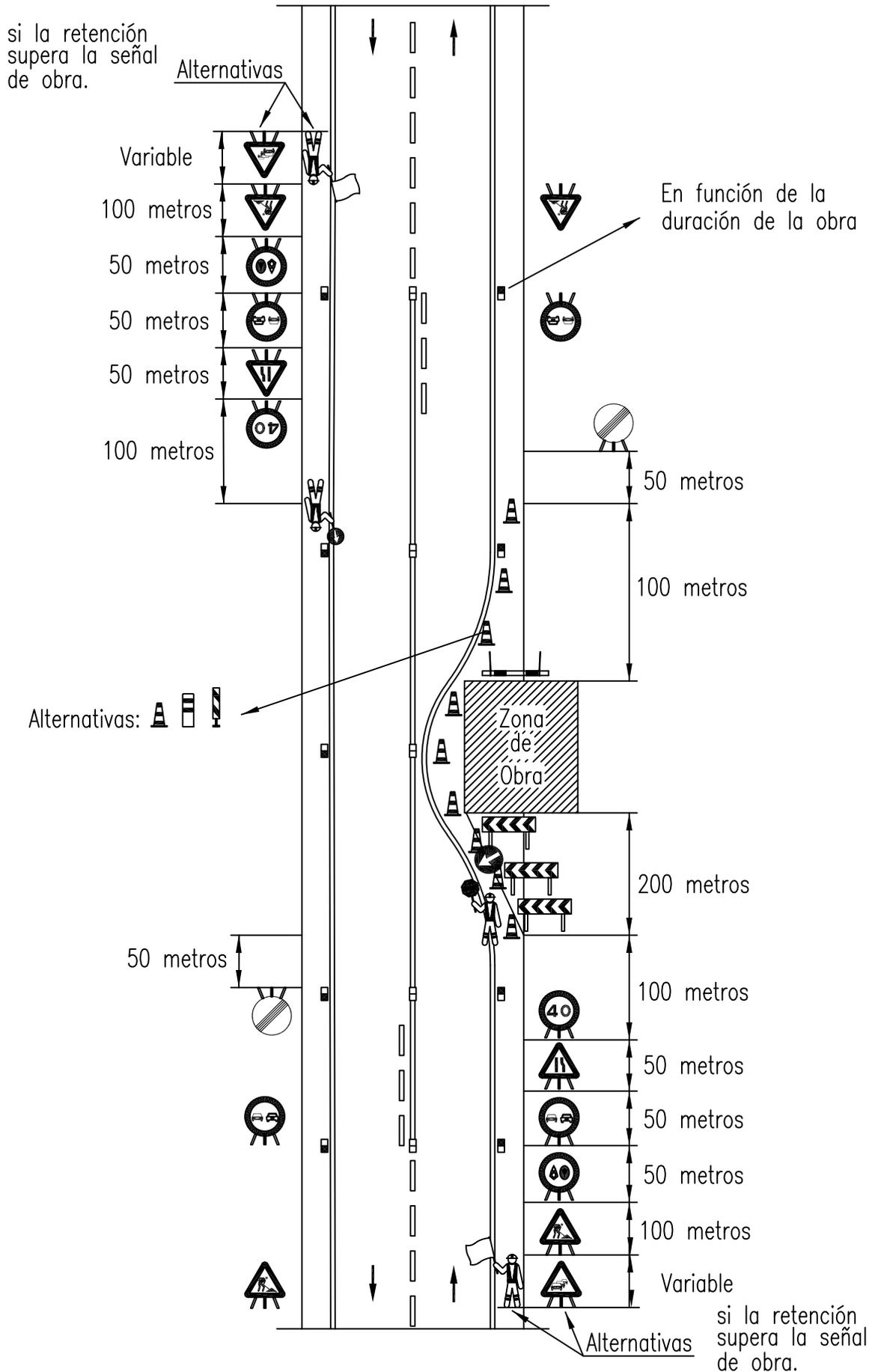
si la retención supera la señal de obra.



ZONA DE OBRA: Dejando libre un carril.  
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.



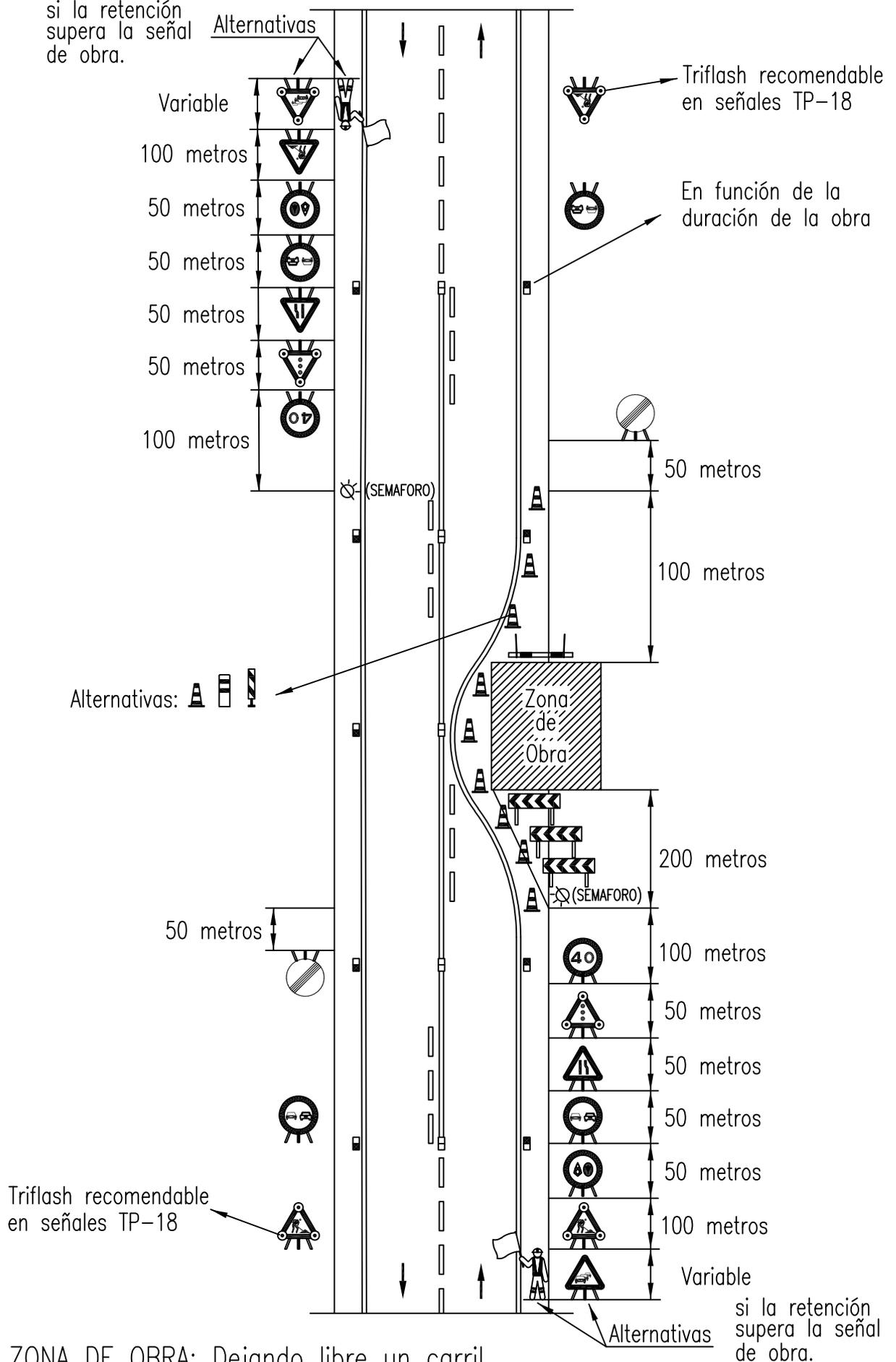
ZONA DE OBRA: Dejando libre un carril (Solo trabajos diurnos).

EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

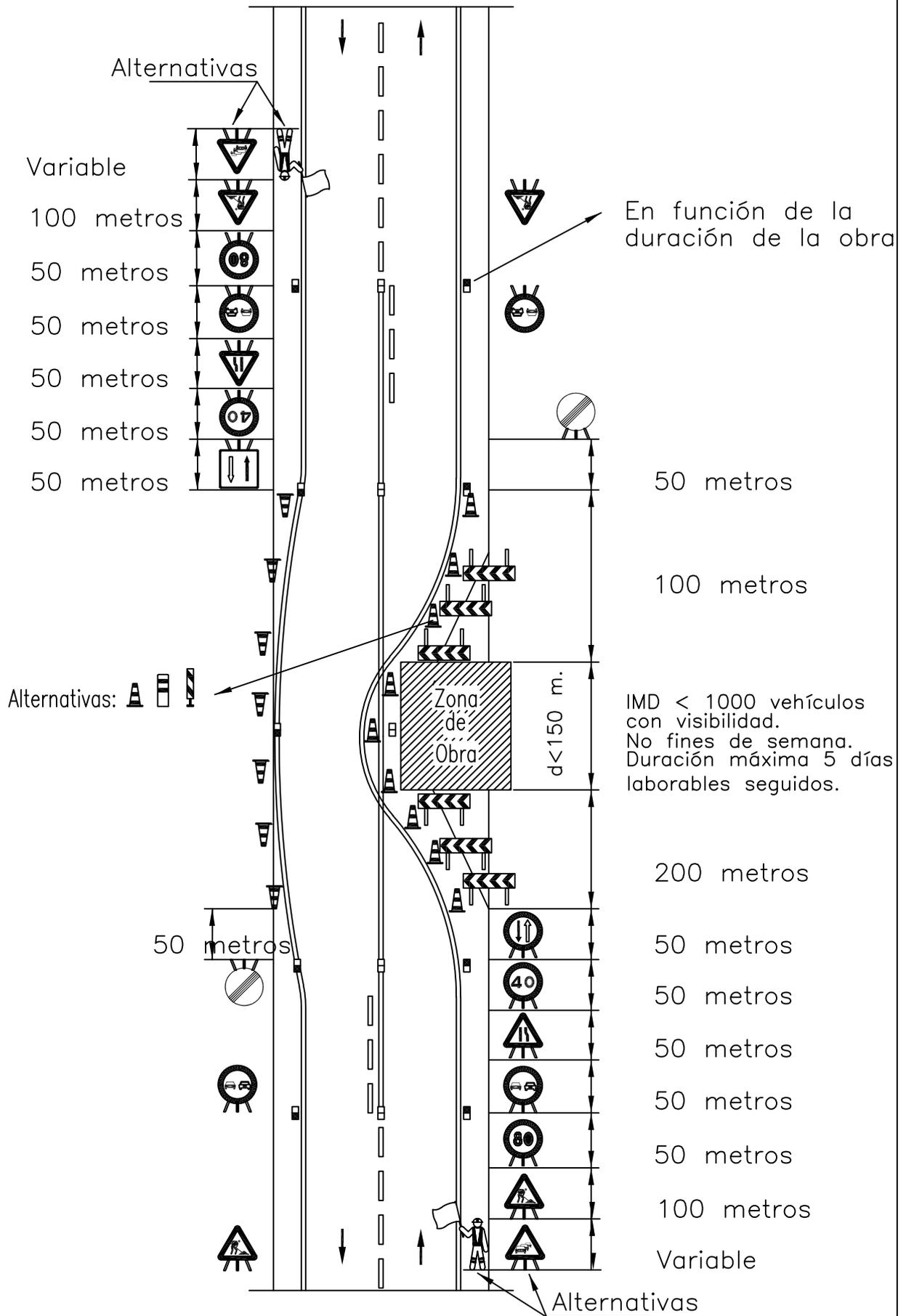
si la retención supera la señal de obra.



ZONA DE OBRA: Dejando libre un carril.  
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.



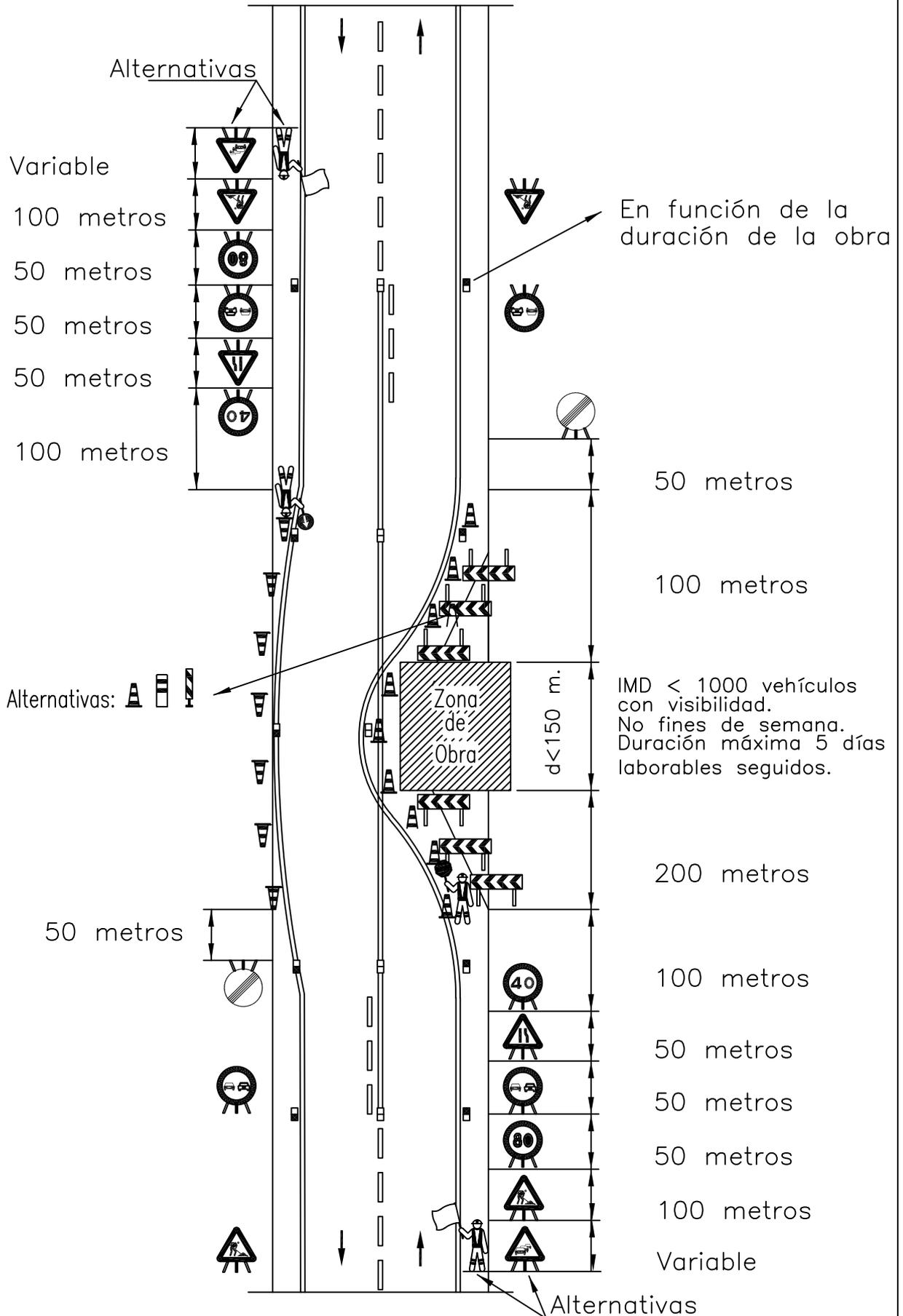
En función de la duración de la obra

IMD < 1000 vehículos con visibilidad.  
No fines de semana.  
Duración máxima 5 días laborables seguidos.

ZONA DE OBRA: Ocupando los dos carriles.  
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

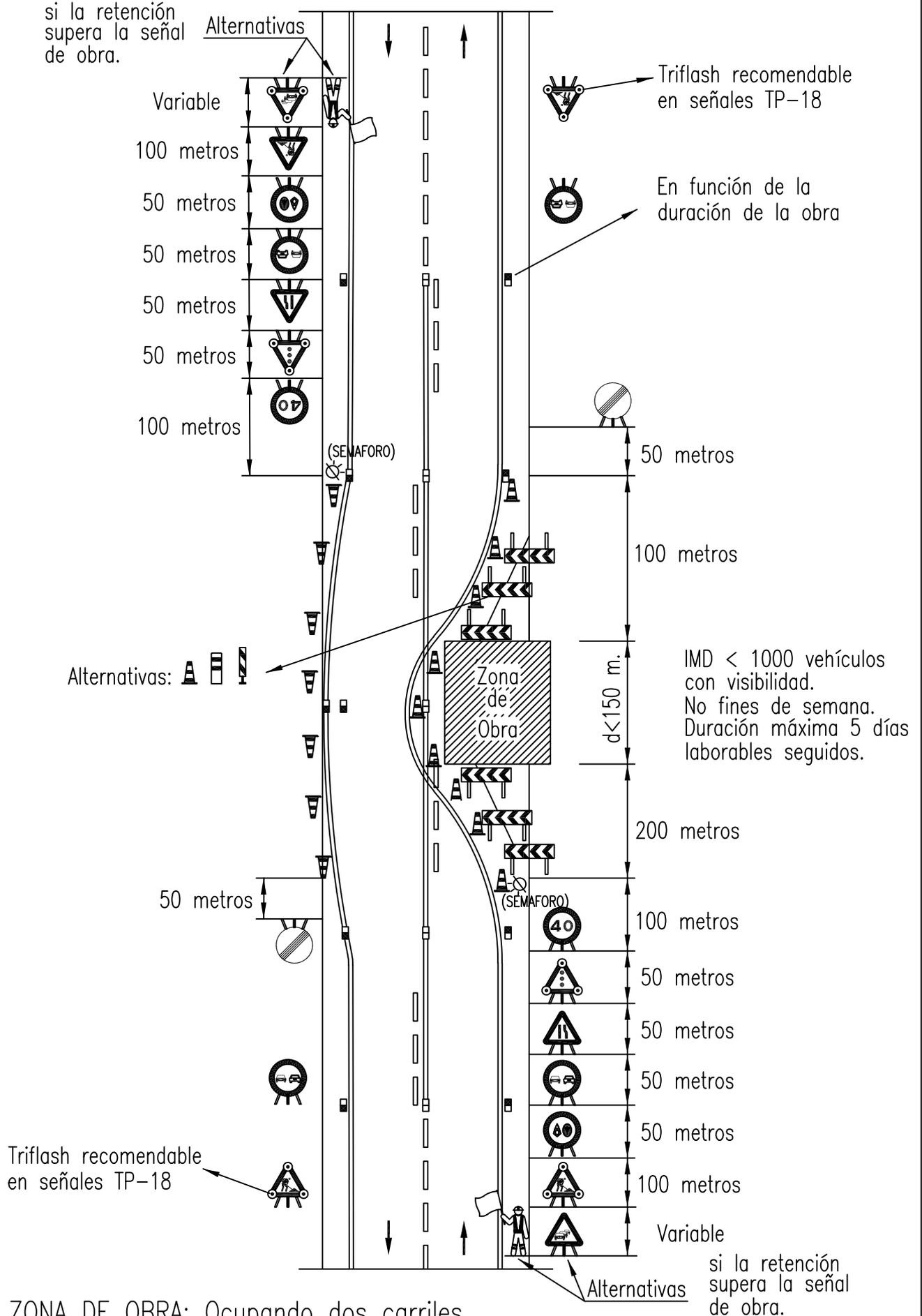


ZONA DE OBRA: Ocupando dos carriles (Solo trabajos diurnos).  
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

# SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS

Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.

si la retención supera la señal de obra.



ZONA DE OBRA: Ocupando dos carriles.  
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Obras diversas.

**ANEJO N°9 PROGRAMA DE TRABAJOS**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº9 PROGRAMA DE TRABAJOS**

**ÍNDICE**

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
3	ACTIVIDADES DE OBRA.....	4
3.1	AMPLIACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO .....	4
3.2	AMPLIACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	5
3.3	REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	7
3.4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8
3.5	SEGURIDAD Y SALUD.....	8
4	RESUMEN DEL PLAN DE OBRA.....	8
5	DIAGRAMA DE BARRAS .....	9

## 1 INTRODUCCIÓN

Se realiza en el presente anejo un análisis de los plazos de ejecución previstos para cada una de las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante la ejecución de las obras del Proyecto « PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA», incluyendo, en cumplimiento del apartado primero del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo con previsión del tiempo y coste de los trabajos.

El objetivo del plan de obra es determinar cómo se prevé que sea el desarrollo del Proyecto a lo largo del tiempo, permitiendo asignar tanto tiempo como recursos a las distintas actividades a desarrollar.

La planificación permite además conocer con cierta precisión los problemas que puedan surgir a lo largo de la obra y la correspondiente pérdida de tiempo que ello implica. Este conocimiento permite prever soluciones con antelación con el fin de que estos problemas afecten lo menos posible a la ejecución.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo del presente proyecto es la definición de las obras necesarias para la instalación de un colector de saneamiento de HA DN400 y que implica una actuación sobrevenida de la ampliación de la tubería de abastecimiento de PE100 DN110, dichas redes discurren por el Carril del Pipas ubicado en Cabezo de Torres.

El colector de saneamiento se prolonga 285 m por dicho carril desde el pozo existente, hasta su entronque con el colector que discurre por la Calle Rambla del Carmen de HA DN500, y de igual modo la tubería de abastecimiento se prolonga 198 m por dicho carril hasta su entronque con la red existente en la Acequia del Caracol de PE DN110.

### **3 ACTIVIDADES DE OBRA**

Como ya se ha establecido en documentos anteriores, se estiman *dos (2) meses* como plazo de ejecución para las obras contenidas en el proyecto que aquí se presenta, a contar desde el día siguiente de la firma del Acta de Replanteo.

#### **3.1 AMPLIACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

Las obras planteadas, consisten en la colocación de una nueva conducción de abastecimiento de PE100 DN110 como ampliación de la red existente.

Se reponen todas las acequias existentes afectadas, así como la colocación de una válvula de corte, (válvula de compuerta de fundición dúctil vitrificada) en el P.K 0+197.89 para permitir aislar la zona en caso necesario, y un cono de reducción para la unión de la tubería PE DN63 existente con la tubería proyectada de PE DN110

La nueva conducción de abastecimiento se plantea en su totalidad en la calzada, interfiriendo lo menos posible con el resto servicios. Se han encajado los perfiles longitudinales de la conducción teniendo en cuenta las profundidades de los servicios afectados detectados, así como las cotas disponibles en los puntos de entronque con las canalizaciones existentes.

La canalización de abastecimiento será con tubo de PE100 de 110 mm de diámetro exterior según UNE-EN-12201, con una longitud de 197.89 m discurriendo por el Carril del Pipas partiendo desde la tubería existente de PE DN63 hasta su entronque con la red de abastecimiento ubicada en la Acequia del Caracol de PE DN110.

El ancho de las zanjas para la canalización que se proyecta será de 0.61 metro de anchura aproximadamente, y la profundidad media será 1 metro aproximadamente en la canalización de abastecimiento.

La conducción irá colocadas sobre una cama de arena fina de al menos 10 cm de espesor. El relleno alrededor de la conducción será de arena y se dispondrá al menos hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

Posteriormente se rellenará con zahorra ZA-25 del PG-3 extendido en tongadas de 20 cm, compactados al 98 % PM hasta la altura necesaria para reponer la capa de firme

correspondiente, a continuación se colocará una losa de hormigón en masa de 20 cm con mallazo, del mismo ancho que la zanja.

En cuanto a la pavimentación del firme, toda la superficie de actuación se repondrán con aglomerado asfáltico 5 cm. M.B.C AC16 Surf S.



*Trazado de la conducción de abastecimiento de PE100 DN110*

### 3.2 AMPLIACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

Las obras planteadas, consisten en la ampliación de la conducción de saneamiento existente, mediante tubería de HA DN400.

Se reponen todas las acometidas de existentes, las dos acequias afectadas, así como la red de abastecimiento afectada.

Para la realización del colector se han proyectado 6 pozos nuevos con una profundidad media de 2 m, ubicados de forma que interfieran lo menos posible con el resto de servicios y con distancias máximas de 45 m.

La totalidad de la red de saneamiento se plantea en la calzada, y se han encajado los perfiles longitudinales de las conducciones teniendo en cuenta las profundidades de los

servicios afectados detectados, así como las cotas disponibles en los puntos de entronque con las canalizaciones existentes, en dichos perfiles se han obtenido pendientes superiores al mínimo necesario de un 0.3%, concretamente existen dos pendientes: 2.5 % en la zona inicial y 1.34% en el resto del trazado.

La canalización de saneamiento será con tubo de Hormigón armado de 400 mm de diámetro, clase 135 (ó III) según normas UNE-127-010 EX, con una longitud de 285.24 m discurrendo por el Carril del Pipas hasta su entronque con el colector existente en la Calle Rambla del Carmen de HA DN500.

El ancho de las zanjas para la canalización que se proyecta será de 0.93 metro de anchura aproximadamente, y la profundidad media es de 1.9 metros.

La conducciones irán colocadas sobre una solera de grava clasificada 20/40mm de al menos 20 cm de espesor extendida y compactada en tongadas de 20 cm máximo para mejorar las características mecánicas del fondo de la excavación. Las tuberías irán apoyadas sobre una cama de gravilla 6/12 mm al menos hasta 10 cm, rellenándose hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería con el mismo material.

Posteriormente se rellenará con zahorra ZA-25 del PG-3 extendido en tongadas de 20 cm, compactados al 98 % PM hasta la altura necesaria para reponer la capa de firme correspondiente, a continuación se colocará una losa de hormigón en masa de 20 cm con mallazo, del mismo ancho que la zanja.



Trazado de la conducción de saneamiento de HA DN400

### 3.3 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Para los servicios afectados por las traza de los colector proyectados, se ha contemplado su rotura y reposición con los materiales adecuados, detallándose en el presupuesto las unidades destinadas a tal fin. Las reposiciones previstas serán de aglomerado asfáltico, acequias, abastecimiento y acometidas.

#### Reposición Acequias

Se prevé la reposición de tres cruzamientos con las acequias existentes y propiedad de la Comunidad de Regantes Churra la Nueva y que se verán afectadas por la ejecución de las obras tanto del colector de saneamiento como de la tubería de abastecimiento.

Siendo necesario la reposición de 10.7 m de acequia.

#### Reposición de aglomerado asfáltico

Para la reposición se ha seguido la "Ordenanza de aplicación en las licencias y en la ejecución de zanjas y catas en espacio público municipal de Murcia", (PUBLICADAS BORM N° 104 del jueves, 18 de mayo de 2003).

Siendo necesario la reposición de todo el ancho de calzada en una longitud equivalente a la longitud de la zanja (285.24 m), donde será necesario la reposición de 379.4 m<sup>2</sup> de aglomerado asfáltico.

#### Reposición de tubería de abastecimiento

Se prevé la reposición de una tubería de abastecimiento existente que se verá afectada por la ejecución de las obras del colector de saneamiento. La tubería es de fundición de 100 mm y será sustituida por una tubería del mismo material e igual diámetro.

#### Reposición de acometidas

Se prevé la reposición de cinco acometidas existentes que se verán afectadas por la ejecución de las obras del colector de saneamiento, las cuales serán sustituidas por una tubería del mismo material e igual diámetro.

### 3.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye un capítulo con la gestión de los residuos procedentes de la construcción de las obras, de acuerdo al R.D. 105/2008. El periodo considerado se extenderá a lo largo de todo el plazo de ejecución previsto para la obra.

### 3.5 SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye un capítulo con las disposiciones de seguridad y salud en trabajo a aplicar en la ejecución de las obras proyectadas. El periodo considerado se extenderá a lo largo de todo el plazo de ejecución previsto para la obra.

## 4 RESUMEN DEL PLAN DE OBRA

La duración de las actividades descritas que componen el conjunto de las obras se resume en la siguiente tabla:

<b>CAPÍTULO DE OBRA</b>	<b>SEMANAS</b>
DEMOLICIONES	2
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	4
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	4
RED DE SANEAMIENTO	4
RED DE ABASTECIMIENTO	4
GESTIÓN DE RESIDUOS	8
SEGURIDAD Y SALUD	8

Con estas duraciones se ha planificado la obra en DOS (2) MESES.

## 5 DIAGRAMA DE BARRAS

Se incluye el programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas, en cuya elaboración se han tenido en cuenta los rendimientos medios de construcción de las unidades de obra incluidas.

De acuerdo al apartado primero del artículo 123 del T.R.L.C.S.P. se indica en el diagrama de barras la financiación de la obra a lo largo del tiempo. El plan de obra incluye también la concreción de una adecuada secuencia entre los trabajos acorde con una metodología constructiva normal en este tipo de obras.



## PROGRAMA DE TRABAJOS

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M.  
MURCIA

CAPÍTULO DE OBRA	MESES		TOTAL (€)
	1	2	
1.-DEMOLICIONES	2.940,07		2.940,07
2.-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	34.422,54		34.422,54
3.-REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	29.311,74		29.311,74
4.-RED DE SANEAMIENTO	18.448,75	4.612,19	23.060,94
5.-RED DE ABASTECIMIENTO	2.559,00	2.558,99	5.117,99
6.-GESTIÓN DE RESIDUOS	2.295,15	2.295,15	4.590,29
7.-SEGURIDAD Y SALUD	1.419,03	1.419,03	2.838,06
<b>P.E.M. MENSUAL</b>	91.396,28	10.885,36	
<b>P.E.M. A ORIGEN</b>	91.396,28	102.281,64	<b>102.281,63</b>
<b>P.B.L. MENSUAL</b>	131.601,50	15.673,82	
<b>P.B.L. A ORIGEN</b>	131.601,50	147.275,32	<b>147.275,32</b>
<b>ANUALIDAD</b>	<b>147.275,32</b>		

**ANEJO Nº10 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº10 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**ÍNDICE**

1	OBJETO .....	3
2	PRECIOS .....	3
3	COSTES DIRECTOS.....	3
3.1	MANO DE OBRA .....	4
3.2	MAQUINARIA .....	4
3.3	MATERIALES .....	5
4	COSTES INDIRECTOS .....	6
5	CUADRO DE MANO DE OBRA.....	7
6	CUADRO DE MAQUINARIA.....	8
7	CUADRO DE MATERIALES.....	9
8	CUADRO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	10

## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es justificar los precios incluidos en el presupuesto del PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA.

## 2 PRECIOS

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = (1 + K/100) \times C_d$$

en la que:

- $P_e$  = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros
- $K$  = Porcentaje que corresponde a los Costes indirectos, en tanto por ciento.
- $C_d$  = Coste directo de la unidad en euros.

## 3 COSTES DIRECTOS

Se consideran Costes Directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

### 3.1 MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del RGCE, así como el Convenio de la Construcción de la provincia de Murcia.

Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtienen aplicando expresiones del tipo:

$$C = 1,40 \times A + B$$

donde:

- C = coste horario para la empresa, en €/hora.
- A= Retribución total del trabajador de carácter salarial exclusivamente, en €/hora.
- B = Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de las actividades laborales, gastos de transporte, pluses a distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., en €/hora.

### 3.2 MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra, se ha seguido el "Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.M.A., y que indica la fórmula a emplear:

$C = C_d \times D \times V_v/100 + C_h \times H \times V_v/100 +$  mano de obra durante los D días + consumo de carburante durante H horas + coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma, siendo:

- C = Coste directo.
- D = Días disponibles de la maquinaria.

- $C_d$  = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- $V_t$  = Valor en euros de reposición de máquina. Se adopta el 100 % del capital invertido por las siguientes razones:

1ª) La maquinaria, tras agotar su vida útil tiene valor residual.

2ª) Que si bien la máquina futura costará más, también será más perfecta, esto es, llevará incorporada alguna novedad, por consiguiente, lo que se compra no es la misma máquina, sino otra mejor.

- $C_h$  = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.
- $H$  = Horas de funcionamiento en los días  $D$ .

Estos coeficientes vienen expresados en los cuadros que se encuentran en el “Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras”, y son distintos para cada clase de maquinaria. Se ha realizado el cálculo por el “Método” indicado y con el “Manual de Costes de Maquinaria” editado por SEOPAN-ATEMCOP.

### 3.3 MATERIALES

El costo a pie de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra, resulta de incrementar el precio de origen con los gastos debidos a su carga, transporte a pie de obra y descarga.

Para el cálculo se ha realizado una lista de precios elementales en origen de los materiales que van a intervenir en las unidades de obra (arena, hormigón, tubería, válvulas, etc.). Se han obtenido por los siguientes medios:

- Para los materiales básicos (arena, hormigón, zahorra, emulsiones asfálticas, etc.) se han utilizado precios de revistas especializadas y precios oficiales de algunos materiales.
- Para los equipos, válvulas, tuberías y accesorios se han utilizado precios facilitados por fabricantes y suministradores. Se ha solicitado precios a diversos proveedores para cada unidad elemental de obra, y con estos se ha

confeccionado un cuadro comparativo de precios en el que se tienen en cuenta las prestaciones de calidad de las unidades relacionadas. De este cuadro se elige el que ofrezca mejores prestaciones calidad-precio.

#### 4 COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos se componen de todas las partidas que no pueden asignarse directamente a una unidad determinada o grupo de unidades, sino a toda la obra. El valor de K está integrado por los siguientes conceptos:

- Imprevistos. Se fijan, de acuerdo con la citada Orden Ministerial en el 1% de los costes directos.
- Personal adscrito a la Obra. Se incluye el personal directivo (Jefe de Obra, Ayudantes,
- Encargado General, Encargados de obra, Capataces, etc.), el personal técnico como
- Topógrafos y sus equipos, controladores de rendimientos, mecánicos de talleres, personal de limpieza de obra, personal de laboratorio de control de calidad, etc.), y el personal administrativo y de servicios (administrativos, almaceneros, conductores de vehículos generales, operadores de teléfono y radio, vigilantes, etc.)
- Edificios e instalaciones fijas. Como el alquiler de un pequeño almacén, oficina, taller, laboratorio, etc.
- Análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, realizado por la Administración.
- Materiales y consumo para los apartados anteriores (a, b, c, y d). Energía eléctrica y teléfono, gasoil, gasolina y gas, material de oficina, consumibles de laboratorio, consumibles para talleres mecánicos, herramientas manuales y máquinas herramientas, mobiliario, agua potable y agua industrial, etc.

Teniendo en consideración todos estos conceptos se obtiene para “K” el valor 6%.

## 5 CUADRO DE MANO DE OBRA

## Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 001OB170	Oficial 1ª fontanero	20,05	25,802 h	517,33
2 001OA010	Encargado	19,98	2,100 h	41,96
3 001OA030	Oficial primera	19,86	177,618 h	3.527,49
4 001OA020	Capataz	19,51	37,571 h	733,01
5 001OB180	Oficial 2ª fontanero	18,26	19,602 h	357,93
6 001OB040	Ayudante ferralla	18,26	0,232 h	4,24
7 001OA060	Peón especializado	17,00	174,005 h	2.958,09
8 001OA070	Peón ordinario	16,88	208,278 h	3.515,73
			Total mano de obra:	11.655,78

## 6 CUADRO DE MAQUINARIA

## Cuadro de maquinaria

Página 1

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	M03MC110	Planta asfáltica caliente discontinua 160 t/h	332,21	4,200 h	1.395,28
2	M01HA010	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	2,316 h	354,81
3	M07Z110	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	123,04	1,050 u	129,19
4	MCOTVSAN	Equipo completo para de TV para inspección de tuberías en obra	102,11	7,132 h	728,25
5	M08EA100	Extendidora asfáltica cadenas 2,5/6 m 110cv	94,00	4,200 h	394,80
6	M05EC030	Excavadora hidráulica cadenas 195 cv	76,75	8,476 h	650,53
7	M02GE020	Grúa telescópica autopropulsada 25 t	66,08	2,450 h	161,90
8	M02GE010	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57,82	0,077 h	4,45
9	M08RV020	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t	57,00	4,200 h	239,40
10	M07CG020	Camión con grúa 12 t	55,14	8,476 h	467,37
11	M05EN030	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv	50,31	14,967 h	752,99
12	M08RT050	Rodillo compactador tándem 10 t	50,00	4,200 h	210,00
13	M05PN030	Pala cargadora neumáticos 200 cv 3,7 m3	49,01	2,400 h	117,62
14	M08CB010	Camión cisterna bituminadora c/lanza 10.000 l	43,00	1,750 h	75,25
15	M07CG010	Camión con grúa 6 t	42,89	2,925 h	125,45
16	M08RN010	Rodillo compactador mixto 3000 kg a=120 cm	40,00	8,260 h	330,40
17	M05PN010	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	39,83	4,200 h	167,29
18	M05EN020	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,83	55,031 h	2.191,88
19	M07CB030	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	39,458 h	1.539,26
20	M07CB020	Camión basculante 4x4 de 14 t	34,92	12,460 h	435,10
21	M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,00	12,111 h	387,55
22	M05RN010	Retrocargadora neumáticos 50 cv	28,58	3,221 h	92,06
23	M11PE010	Equipo eléctrico soldadura polietileno	18,59	0,150 h	2,79
24	M08B020	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,30	3,500 h	39,55
25	M06CM040	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	10,74	24,000 h	257,76
26	M01DS090	Bomba sumergible eléctrica agua 28 cv	9,26	6,000 h	55,56
27	MCOTAP01	Allquiler de obturador neumático taponamiento	8,55	6,000 h	51,30
28	M07N080	Canon de tierra a vertedero	6,08	748,350 m3	4.549,97
29	M07AF030	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,98	3,500 h	20,93
30	M06CM030	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	7,720 h	45,47
31	PU02030	H. Máquina de cortar asfalto-hormigón.	4,66	77,304 h	360,24
32	MCOGEL40	Grupo electrógeno insonoro de 40 KVA.	4,50	6,000 H	27,00
33	M08RI020	Pisón compactador 80 kg	3,00	43,958 h	131,87
34	M06MI010	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,68	24,000 h	64,32
35	M11HV040	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	7,720 h	12,43
36	M07W110	km transporte hormigón	0,32	1.544,000 m3	494,08
37	M07W010	km transporte áridos	0,13	5.763,800 t	749,29
38	M07W020	Transporte t zahorra	0,13	20.192,040 km	2.624,97
39	M07W030	km transporte aglomerado	0,13	8.400,000 t	1.092,00
40	M07W060	km transporte cemento a granel	0,12	3.150,000 t	378,00
				Total maquinaria:	21.908,36

## 7 CUADRO DE MATERIALES

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 P02EPA130	Base pozo enchufe-campana circular HA h=1,15 m D=120 cm	435,11	7,000 u	3.045,77
2 P01PL010	Betún B 60/70 a pie de planta	425,11	22,750 t	9.671,25
3 P02EPA200	Cono enchufe-campana circular HA h=1 m D=60/100 cm	185,20	7,000 u	1.296,40
4 P26VC024	Válvula compuerta cierre elástico DN100 mm PN10-16	158,46	1,000 u	158,46
5 MT41.802	BRIDA ENCHUFE DE DN200 MM EN FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA, CLASE K12, CON EXTREMOS EN JUNTA FLEXIBLE PARA PIEZAS Y BRIDA NORMALIZADA PN16, SEGUN NORMA EN545 Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON BANDA DE POLIETILENO SEGUN NORMA EN545 PARA INSTALAR IN SITU, CON ACCESORIOS DE MONTAJE A PIE DE OBRA.	112,66	2,000 u	225,32
6 P02EPT020	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonorizada D=60 cm	110,37	7,000 u	772,59
7 P01MC010	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-15	74,21	0,175 m3	12,99
8 P02EPA160	Anillo pozo enchufe-campana circular HA h=0,33 m D=100 cm	71,44	3,000 u	214,32
9 P01HM010	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,08	0,200 m3	14,02
10 P01HM020	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,00	78,744 m3	5.275,85
11 P01MC040	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	64,03	0,200 m3	12,81
12 P02TVC110	Tubo PVC corrugado doble pared teja SN8 DN 400 mm	57,83	14,550 m	841,43
13 P26UUB050	Unión brida-enchufe fundición dúctil D=100 mm	46,23	1,000 u	46,23
14 P26PPR170	Enlace reducido polipropileno DN=110/63 mm	42,85	1,000 u	42,85
15 P26PPT110	Te electrosoldable PEAD 90° DN=110 mm	40,61	1,000 u	40,61
16 P01AF800	Filler calizo mezcla bituminosa caliente factoría	34,27	15,750 t	539,75
17 P26UUL220	Unión brida-liso fundición dúctil D=100 mm	29,23	1,000 u	29,23
18 P02THC250	Tubo HA junta elástica 135 kN/m2 D=400 mm	24,72	285,260 m	7.051,63
19 P26TUE020	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta DN=100 mm	22,51	1,000 m	22,51
20 P01AG130	Grava machaqueo 40/80 mm	21,69	1,211 m3	26,27
21 P01AG030	Gravilla 6/12 mm	20,11	201,220 m3	4.046,53
22 P01AG050	Grava clasificada 20/40 mm	18,98	53,060 m3	1.007,08
23 P01AA020	Arena de río 0/6 mm	17,09	45,712 m3	781,22
24 P01AA031	Arena de río 0/6 mm sin transporte	15,22	33,910 m3	516,11
25 P02EPW030	Aro nivelación pozo enchufe-campana h=50 cm D=600 mm	13,19	7,000 u	92,33
26 P02EPW140	Junta goma anillo pozo enchufe-campana D=120 cm	12,32	7,000 u	86,24
27 P02EPW100	Junta goma base pozo enchufe-campana D=120 cm	12,22	17,000 u	207,74
28 P26TPA880	Tubería polietileno AD PE100 PN16 DN=110 mm	12,11	197,890 m	2.396,45
29 P02CVW010	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,93	0,002 kg	0,02
30 P01AF030	Zahorra artificial ZA(25)	9,85	688,365 t	6.780,40
31 P01AF211	Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<30	7,63	52,500 t	400,58

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
32 P01AF201	Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<30	7,63	126,000 t	961,38
33 P01AF221	Árido machaqueo 12/18 mm D.A.<30	7,22	21,000 t	151,62
34 MANPE100D32	Manguito electrosoldable PE100 32 mm PN16	5,50	10,000 u	55,00
35 MT11.500	PANEL METALICO PARA FORMAR ENTIBACION DE ZANJAS CON PARTE PROPORCIONAL DE CODALES Y OTROS ELEMENTOS,	5,25	1.130,100 m2	5.933,03
36 P02CH030	Junta goma para HM/HA D=400 mm	4,19	142,630 u	597,62
37 P26UUG100	Goma plana D=100 mm	1,80	2,000 u	3,60
38 P26TPA660	Tubería polietileno AD PE100 PN16 DN=32 mm	1,66	10,000 m	16,60
39 P01UT055	Tornillo+tuerca acero galvanizada D=20 mm L=160 mm	1,35	16,000 u	21,60
40 PCOMANG100	Manga polietileno de protección 315 mm. de ancho	1,20	1,200 m	1,44
41 P03AAA020	Alambre atar 1,3 mm	0,88	3,860 kg	3,40
42 P03ACC090	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,86	1.003,600 kg	863,10
43 P01PC010	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,49	1.680,000 kg	823,20
44 P01PL150	Emulsión asfáltica ECR-1	0,29	1.050,000 kg	304,50
45 PU11085-1	Ml. Cinta de PVC sobre tuberøa, la facilita Aguas de Murcia.	0,09	395,780 m	35,62
			Total materiales:	55.426,70

## 8 CUADRO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
	D06005-1	m	CINTA DE PVC PARA SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍA DE ABSTECIMIENTO m. Cinta de PVC para señalización de tubería abastecimiento. Incluso clip de sujeción.		
	PU11085-1		1,000 m Cinta de PVC sobre tubería con inscripción Aguas de Murcia.	0,09	0,09
	O010A060		0,002 h Peón especializado	17,00	0,03
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	0,10	0,01
			Total por m .....		0,13
			Son TRECE CÉNTIMOS por m.		
2	D17020	m	FORMACIÓN DE CORTE EN PAVIMENTOS MBC m. Formación de corte en pavimentos de aglomerado asfáltico o de hormigón.		
	PU02030		0,080 h Máquina de cortar asfalto-hormigón.	4,66	0,37
	O010A070		0,080 h Peón ordinario	16,88	1,35
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	1,70	0,10
			Total por m .....		1,82
			Son UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.		
3	EGR	u	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS		
			Sin descomposición		4.590,29
			Total por u .....		4.590,29
			Son CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por u.		
4	ESS	u	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
			Sin descomposición		2.838,06
			Total por u .....		2.838,06

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por u.		
5	REPABAS1	u	REPOSICIÓN AFECCIÓN N°1		
			Unidad de reposición de abastecimiento existente realizada broda enchufe conectada a tubería fundición dúctil junta elástica i/junta DN=100 mm envuelta en manga polietileno de protección 315 mm. de ancho y colocada sobre cama de arena, incluso p.p. de demolición y retirada de red existente.		
	0010A030		0,160 h Oficial primera	19,86	3,18
	0010A070		0,160 h Peón ordinario	16,88	2,70
	0010B170		1,000 h Oficial 1ª fontanero	20,05	20,05
	M05EN020		0,500 h Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,83	19,92
	M07CG010		0,500 h Camión con grúa 6 t	42,89	21,45
	P26TUE020		1,000 m Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta DN=100 mm	22,51	22,51
	MT41.802		2,000 u Brida enchufe DN100 mm	112,66	225,32
	P01AA020		0,092 m3 Arena de río 0/6 mm	17,09	1,57
	P02CVW010		0,002 kg Lubricante tubos PVC junta elástica	9,93	0,02
	PCOMANG100		1,200 m Manga polietileno de protección 315 mm. de ancho	1,20	1,44
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	318,20	19,09
			Total por u .....		337,25

Son TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por u.

6	REPACM	u	REPOSICIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA		
			Unidad de reposición de acometida domiciliaria existente realizada con tubería polietileno AD PE100 PN16 DN=32 mm, conectada mediante manguito electrosoldable PE100 32 mm PN16, incluso p.p. de demolición y retirada de red existente.		
	0010B170		1,000 h Oficial 1ª fontanero	20,05	20,05
	0010B180		1,000 h Oficial 2ª fontanero	18,26	18,26
	P26TPA660		2,000 m Tubería polietileno AD PE100 PN16 DN=32 mm	1,66	3,32
	P01AA020		0,060 m3 Arena de río 0/6 mm	17,09	1,03
	MANPE100D32		2,000 u Manguito electrosoldable PE100 32 mm PN16	5,50	11,00
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	53,70	3,22

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
					1
				Total por u .....	56,88

Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u.

7	REPRIG	m	REPOSICIÓN DE RED DE RIEGO EXISTENTE		
			m de reposición de riego existente realizada con tubo PVC corrugado doble pared teja SN8 DN 400 mm, colocado sobre cama de arena, incluso p.p. de demolición y retirada de red existente.		
	O010A030		0,250 h Oficial primera	19,86	4,97
	O010A070		1,000 h Peón ordinario	16,88	16,88
	O010B170		0,500 h Oficial 1ª fontanero	20,05	10,03
	M05EN020		0,500 h Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,83	19,92
	M08RI020		0,250 h Pisón compactador 80 kg	3,00	0,75
	M07CG010		0,250 h Camión con grúa 6 t	42,89	10,72
	P02TVC110		1,500 m Tubo PVC corrugado doble pared teja SN8 DN 400 mm	57,83	86,75
	P01AA020		1,000 m3 Arena de río 0/6 mm	17,09	17,09
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	167,10	10,03
				Total por m .....	177,14

Son CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m.

8	U01AF050	m3	LEVANTADO PAVIMENTO ASFALTICO C/COMPRESOR		
			Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil de espesor variable, incluso carga y transporte en camión del escombro resultante al lugar de acopio en obra, para su posterior transporte a planta de RCD. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
	O010A020		0,100 h Capataz	19,51	1,95
	O010A070		1,150 h Peón ordinario	16,88	19,41
	M06CM040		0,600 h Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	10,74	6,44
	M06MI010		0,600 h Martillo manual picador neumático 9 kg	2,68	1,61
	M05PN030		0,020 h Pala cargadora neumáticos 200 cv 3,7 m3	49,01	0,98
	M07CB030		0,008 h Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	0,31
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	30,70	1,84
				Total por m3 .....	32,54

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.		1
9	U01ENT010	m2	ENTIBACION HASTA 5 m CON PANELES METALICOS AUTOPORTANTES ENTIBACION A AMBOS LADOS DE ZANJAS DE HASTA 5 m DE PROFUNDIDAD, MEDIDA POR METRO LINEAL Y ALTURA DE ZANJA, MEDIANTE PANELES METALICOS AUTOPORTANTES UNIDOS POR CODALES, INCLUYENDO EL SUMINISTRO DEL MATERIAL, PREZANJA, MONTAJE, ARRIOSTRAMIENTO, DESMONTAJE Y RESTO DE ACCESORIOS Y MATERIAL AUXILIAR.		
	0010A030	0,020 h	Oficial primera	19,86	0,40
	0010A060	0,020 h	Peón especializado	17,00	0,34
	0010A070	0,020 h	Peón ordinario	16,88	0,34
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	1,10	0,07
	MT11.500	2,000 m2	Panel metálico para forma entibación de zanjas	5,25	10,50
	M07CG020	0,015 h	Camión con grúa 12 t	55,14	0,83
	M05EC030	0,015 h	Excavadora hidráulica cadenas 195 cv	76,75	1,15
			Total por m2 .....		13,63
			Son TRECE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2.		
10	U01EZ010	m3	EXCAVACIÓN ZANJA TIERRA Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y con parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE. DB SE-C y NTE-ADZ.		
	0010A020	0,020 h	Capataz	19,51	0,39
	M05EN030	0,020 h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv	50,31	1,01
	M07CB030	0,050 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	1,95
	M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	6,08	6,08
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	9,40	0,56
			Total por m3 .....		9,99
			Son NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3.		

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
11	U01RZ030	m3	RELLENO ZANJAS C/ARENA		1
			Relleno de arena en zanjás, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,88	1,69
	P01AA031	1,000 m3	Arena de río 0/6 mm sin transporte	15,22	15,22
	M07W010	20,000 t	km transporte áridos	0,13	2,60
	M08CA110	0,020 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,00	0,64
	M05RN010	0,020 h	Retrocargadora neumáticos 50 cv	28,58	0,57
	M08RI020	0,100 h	Pisón compactador 80 kg	3,00	0,30
	%PU15002	3,000 %	Medios auxiliares.	21,00	0,63
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	21,70	1,30
			Total por m3 .....		22,95

Son VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.

12	U01RZ030I	m3	RELLENO ZANJAS C/ GRAVA CLASIFICADA 20/40 mm		
			Relleno de grava clasificada 20/40 mm en zanjás, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	16,88	2,53
	M07W010	20,000 t	km transporte áridos	0,13	2,60
	M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,00	0,32
	M05RN010	0,010 h	Retrocargadora neumáticos 50 cv	28,58	0,29
	P01AG050	1,000 m3	Grava clasificada 20/40 mm	18,98	18,98
	M08RI020	0,150 h	Pisón compactador 80 kg	3,00	0,45
	%PU15002	3,000 %	Medios auxiliares.	25,20	0,76
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	25,90	1,55
			Total por m3 .....		27,48

Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m3.

13 U01RZ030II m3 RELLENO ZANJAS C/ GRAVILLA 6/12 mm

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			Relleno de gravilla 6/12 mm en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
	O010A070	0,150 h	Peón ordinario	16,88	2,53
	M07W010	20,000 t	km transporte áridos	0,13	2,60
	M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,00	0,32
	M05RN010	0,010 h	Retrocargadora neumáticos 50 cv	28,58	0,29
	M08RI020	0,150 h	Pisón compactador 80 kg	3,00	0,45
	P01AG030	1,000 m3	Gravilla 6/12 mm	20,11	20,11
	%PU15002	3,000 %	Medios auxiliares.	26,30	0,79
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	27,10	1,63
			Total por m3 .....		28,72

Son VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3.

14	U01ZS020	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA MATERIAL S/CLASIFICAR 10 km Carga y transporte en obra de material sin clasificar a 10 km de distancia, previamente apilado, medido sobre camión, con medios mecánicos. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.		
	O010A020	0,060 h	Capataz	19,51	1,17
	M05PN030	0,060 h	Pala cargadora neumáticos 200 cv 3,7 m3	49,01	2,94
	M07CB030	0,060 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	2,34
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	6,50	0,39
			Total por m3 .....		6,84

Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.

15 U03CZ010 m3 RELLENO ZANJAS C/ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25

Num. Código	Ud	Descripción		Tota l
		relleno de zanjas con zahorra artificial, huso ZA(25), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
0010A020	0,018 h	Capataz	19,51	0,35
0010A070	0,018 h	Peón ordinario	16,88	0,30
M08RN010	0,018 h	Rodillo compactador mixto 3000 kg a=120 cm	40,00	0,72
M08CA110	0,018 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,00	0,58
M07CB020	0,018 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	34,92	0,63
M07W020	44,000 km	Transporte t zahorra	0,13	5,72
P01AF030	1,500 t	Zahorra artificial ZA(25)	9,85	14,78
%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	23,10	1,39
Total por m3 .....				24,47

Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE  
CÉNTIMOS por m3.

16	U03VC260	m2	CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D e=5 cm	
			Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 5 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	U03VC060	0,120 t	M.B.C. TIPO AC-16 SURF 50/70 D DESGASTE ÁNGELES<30	6,73
	U03RA060	1,000 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,29
	U03VC125	0,009 t	FILLER CALIZO EN M.B.C.	0,56
	U03VC100	0,007 t	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	2,98
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	0,64
Total por m2 .....				11,20

Son ONCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m2.

17 U05CH020 m3 HORMIGÓN HM-20 CORONACIÓN DE ZANJA

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			Hormigón HM-20 en rellenos sobre coronación de zanja, incluso vibrado, regleado y curado, terminado. Incluido mallazo phi 10 c/ 10 cm.		
	O010A020	0,020 h	Capataz	19,51	0,39
	O010A030	0,100 h	Oficial primera	19,86	1,99
	O010A070	0,100 h	Peón ordinario	16,88	1,69
	O010B040	0,003 h	Ayudante ferralla	18,26	0,05
	M11HV040	0,100 h	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61	0,16
	M06CM030	0,100 h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89	0,59
	M01HA010	0,030 h	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20	4,60
	M07W110	20,000 m3	km transporte hormigón	0,32	6,40
	P01HM020	1,020 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,00	68,34
	M02GE010	0,001 h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	57,82	0,06
	P03ACC090	13,000 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0,86	11,18
	P03AAA020	0,050 kg	Alambre atar 1,3 mm	0,88	0,04
			Total por m3 .....		95,49

Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3.

18	U06TP690	m	CONDUCTO POLIETILENO PE100 PN16 DN=110mm		
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	O010B170	0,070 h	Oficial 1ª fontanero	20,05	1,40
	O010B180	0,070 h	Oficial 2ª fontanero	18,26	1,28
	P26TPA880	1,000 m	Tubería polietileno AD PE100 PN16 DN=110 mm	12,11	12,11
	P01AA020	0,180 m3	Arena de río 0/6 mm	17,09	3,08
	M05EN020	0,006 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,83	0,24
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	18,10	1,09
			Total por m .....		19,20

Son DIECINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m.

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
19	U06VAV027	u	VÁLVULA COMPUERTA CIERRE ELÁSTICO D=100 mm  Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	O01OB170		0,600 h Oficial 1ª fontanero	20,05	12,03
	O01OB180		0,600 h Oficial 2ª fontanero	18,26	10,96
	P26VC024		1,000 u Válvula compuerta cierre elástico DN100 mm PN10-16	158,46	158,46
	P26UUB050		1,000 u Unión brida-enchufe fundición dúctil D=100 mm	46,23	46,23
	P26UUL220		1,000 u Unión brida-liso fundición dúctil D=100 mm	29,23	29,23
	P26UUG100		2,000 u Goma plana D=100 mm	1,80	3,60
	P01UT055		16,000 u Tornillo+tuerca acero galvanizada D=20 mm L=160 mm	1,35	21,60
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	282,10	16,93
				Total por u .....	299,04

Son DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por u.

20	U06VEP030	u	ENLACE REDUCIDO POLIPROPILENO DN=110/63 mm  Enlace reducido polipropileno 110/63 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.		
	O01OB170		0,200 h Oficial 1ª fontanero	20,05	4,01
	P26PPR170		1,000 u Enlace reducido polipropileno DN=110/63 mm	42,85	42,85
	%CI		6,000 % COSTES INDIRECTOS	46,90	2,81
				Total por u .....	49,67

Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

21 U06VEP085 u TE ELECTROSOLDABLE PE-AD 90° DN=110 mm

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			Te electrosoldable de polietileno alta densidad de 110 mm de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.		1
	0010B170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero	20,05	6,02
	0010B180	0,150 h	Oficial 2ª fontanero	18,26	2,74
	M11PE010	0,150 h	Equipo eléctrico soldadura polietileno	18,59	2,79
	P26PPT110	1,000 u	Te electrosoldable PEAD 90° DN=110 mm	40,61	40,61
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	52,20	3,13
			Total por u .....		55,29

Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por u.

22	U07OEC210	m	TUBERÍA ENTERRADA HA CIRCULAR 135 kN/m2 E-C 400 mm Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección circular, de carga de rotura 135 kN/m2 y diámetro 400 mm, con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama debidamente compactada y nivelada (No incluida). Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	M05EN020	0,170 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,83	6,77
	O010A030	0,500 h	Oficial primera	19,86	9,93
	O010A060	0,500 h	Peón especializado	17,00	8,50
	P02THC250	1,000 m	Tubo HA junta elástica 135 kN/m2 D=400 mm	24,72	24,72
	P02CH030	0,500 u	Junta goma para HM/HA D=400 mm	4,19	2,10
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	52,00	3,12
			Total por m .....		55,14

Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m.

23 U07ZHB1A15 u POZO PREFABRICADO HASTA 1.50 m  
0

Num. Código	Ud	Descripción		Tota 1
		Pozo de registro prefabricado, constituido por la base prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 120 cm de diámetro interior y 115 cm de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 120 cm de diámetro. Todos ellos con pates de polipropileno montados en fábrica y con junta de goma para recibir anillos prefabricados. Altura máxima 1.50 m.		
0010A030	0,400 h	Oficial primera	19,86	7,94
0010A060	0,400 h	Peón especializado	17,00	6,80
M02GE020	0,200 h	Grúa telescópica autopropulsada 25 t	66,08	13,22
P01AG130	0,173 m3	Grava machaqueo 40/80 mm	21,69	3,75
P02EPA130	1,000 u	Base pozo enchufe-campana circular HA h=1,15 m D=120 cm	435,11	435,11
P02EPW100	2,000 u	Junta goma base pozo enchufe-campana D=120 cm	12,22	24,44
P01MC010	0,025 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-15	74,21	1,86
P02EPA200	1,000 u	Cono enchufe-campana circular HA h=1 m D=60/100 cm	185,20	185,20
P02EPW140	1,000 u	Junta goma anillo pozo enchufe-campana D=120 cm	12,32	12,32
P02EPW030	1,000 u	Aro nivelación pozo enchufe-campana h=50 cm D=600 mm	13,19	13,19
P02EPT020	1,000 u	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonorizada D=60 cm	110,37	110,37
%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	814,20	48,85
Total por u .....				863,05

Son OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por u.

24 U07ZHB1A21 u POZO PREFABRICADO HASTA 2.15 m  
5

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			Pozo de registro prefabricado, constituido por la base prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 120 cm de diámetro interior y 115 cm de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 120 cm de diámetro. Todos ellos con pates de polipropileno montados en fábrica y con junta de goma para recibir anillos prefabricados. Altura máxima 2.15 m.		
	O010A030	0,500 h	Oficial primera	19,86	9,93
	O010A060	0,500 h	Peón especializado	17,00	8,50
	M02GE020	0,300 h	Grúa telescópica autopropulsada 25 t	66,08	19,82
	P01AG130	0,173 m3	Grava machaqueo 40/80 mm	21,69	3,75
	P02EPA130	1,000 u	Base pozo enchufe-campana circular HA h=1,15 m D=120 cm	435,11	435,11
	P02EPW100	2,000 u	Junta goma base pozo enchufe-campana D=120 cm	12,22	24,44
	P01MC010	0,025 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-15	74,21	1,86
	P02EPA200	1,000 u	Cono enchufe-campana circular HA h=1 m D=60/100 cm	185,20	185,20
	P02EPW140	1,000 u	Junta goma anillo pozo enchufe-campana D=120 cm	12,32	12,32
	P02EPW030	1,000 u	Aro nivelación pozo enchufe-campana h=50 cm D=600 mm	13,19	13,19
	P02EPT020	1,000 u	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonorizada D=60 cm	110,37	110,37
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	824,50	49,47
			Total por u .....		873,96

Son OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.

25 U07ZHB1A24 u POZO PREFABRICADO HASTA 2.48 m  
8

Num. Código	Ud	Descripción		Tota l
		Pozo de registro prefabricado, constituido por la base prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 120 cm de diámetro interior y 115 cm de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm de diámetro interior y 33 cm de altura útil con resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, de 120 cm de diámetro. Todos ellos con pates de polipropileno montados en fábrica y con junta de goma para recibir anillos prefabricados, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. Altura máxima 2.48 m.		
O010A030	0,750 h	Oficial primera	19,86	14,90
O010A060	0,750 h	Peón especializado	17,00	12,75
M02GE020	0,450 h	Grúa telescópica autopropulsada 25 t	66,08	29,74
P01AG130	0,173 m3	Grava machaqueo 40/80 mm	21,69	3,75
P02EPA130	1,000 u	Base pozo enchufe-campana circular HA h=1,15 m D=120 cm	435,11	435,11
P02EPA160	1,000 u	Anillo pozo enchufe-campana circular HA h=0,33 m D=100 cm	71,44	71,44
P02EPW100	3,000 u	Junta goma base pozo enchufe-campana D=120 cm	12,22	36,66
P01MC010	0,025 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-15	74,21	1,86
P02EPA200	1,000 u	Cono enchufe-campana circular HA h=1 m D=60/100 cm	185,20	185,20
P02EPW140	1,000 u	Junta goma anillo pozo enchufe-campana D=120 cm	12,32	12,32
P02EPW030	1,000 u	Aro nivelación pozo enchufe-campana h=50 cm D=600 mm	13,19	13,19
P02EPT020	1,000 u	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonorizada D=60 cm	110,37	110,37
%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	927,30	55,64
Total por u .....				982,93

Son NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por u.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
26	UENTO30A60	u	ENTRONQUE RED DE SANEAMIENTO		
			Unidad de entronque a red existente de saneamiento, incluye trabajos de albañilería necesarios para embocadura a pozo, bombeo de aguas residuales y material necesario para taponamiento provisional de le red existente.		
	0010A020	4,000 h	Capataz	19,51	78,04
	0010A060	4,000 h	Peón especializado	17,00	68,00
	0010A070	4,000 h	Peón ordinario	16,88	67,52
	M06CM040	3,000 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m3/min 7 bar	10,74	32,22
	M06MI010	3,000 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,68	8,04
	M01DS090	3,000 h	Bomba sumergible eléctrica agua 28 cv	9,26	27,78
	MCOTAP01	3,000 h	Allquiler de obturador neumático taponamiento	8,55	25,65
	MCOGEL40	3,000 H	Grupo electrógeno insonoro de 40 KVA.	4,50	13,50
	P01MC040	0,100 m3	Mortero cemento gris CEM- II/B-M 32,5 M-5	64,03	6,40
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,08	7,01
	%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	334,20	20,05
			Total por u .....		354,21

Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por u.

27	URTVSAN	m	INSPECCIÓN DE TUBERÍAS EN OBRA CON EQUIPO DE TV		
			m. Inspección de tuberías en obra con equipo cerrado de TV (CCTV). Inspección mediante furgón dotado de cámara de televisión 3D Panorama o similar, incluso grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del colector), software visor de la inspección e informe de la inspección en formato PDF con informe de pendientes, fotografías y detalle de incidencias con sistemas de codificación según la Norma UNE-EN 13508-2:2003. Incluso p.p. de desplazamiento, montaje y preparación equipo de TV para inspección de tuberías		

Num. Código	Ud	Descripción		Total
MCOTVSAN	0,025 h	Equipo completo para de TV para inspección de tuberías en obra	102,11	2,55
0010A030	0,025 h	Oficial primera	19,86	0,50
0010A060	0,025 h	Peón especializado	17,00	0,43
%CI	6,000 %	COSTES INDIRECTOS	3,50	0,21
			Total por m .....	3,69

Son TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

**ANEJO Nº11 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº11 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ÍNDICE**

1	DATOS GENERALES DE LA OBRA .....	4
1.1	DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DE LA OBRA .....	4
1.1.1	Identificación de la Obra .....	4
1.1.2	Emplazamiento de la obra.....	4
1.2	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5
1.3	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002) .....	9
2	PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA.....	11
2.1	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.....	11
2.2	ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS.....	12
2.3	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.....	13
3	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	15
3.1	GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	15
3.2	SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN .....	15
3.3	RECICLADO Y RECUPERACIÓN .....	16
3.4	RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA .....	16
3.5	ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN .....	17
3.6	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA .....	18
4	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	20

5	PLANOS.....	21
5.1	RELACIÓN DE PLANOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA .....	21
6	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	22
6.1	EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD .....	22
6.1.1	Almacenamiento .....	22
6.1.2	Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores .....	23
6.1.3	Acondicionamiento exterior y medioambiental .....	23
6.1.4	Limpieza y labores de fin de obra.....	23
6.2	EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD .....	24
6.2.1	Manejo de los RCD en la obra: .....	24
6.3	EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD .....	25
6.3.1	Gestión de residuos en obra: .....	25
6.3.2	Certificación de empresas autorizadas:.....	27
6.3.3	Certificación de los medios empleados: .....	27
6.4	OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA .....	27
6.4.1	Condiciones de carácter general para los RCD de la obra: .....	27
6.4.2	Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra:.....	30
7	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE .....	33
7.1	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN -IN SITU- DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	33
7.2	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	34

## 1 DATOS GENERALES DE LA OBRA

### 1.1 DATOS IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DE LA OBRA

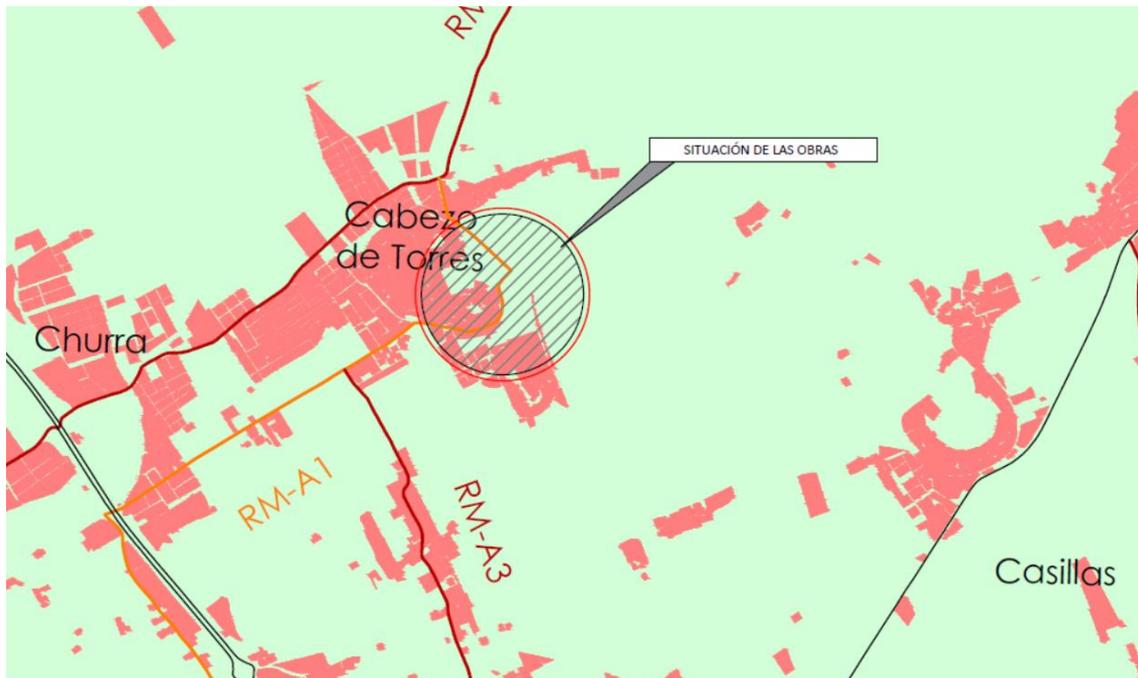
#### 1.1.1 Identificación de la Obra

<b>Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja</b>	Obras de ampliación de la red municipal de saneamiento y abastecimiento. Incluye la reposición de los servicios de riego afectados.
<b>Situación de la obra a construir</b>	Carril Pipas en Cabezo de Torres T.M. Murcia (Murcia)
<b>Técnico autor del proyecto</b>	José Manuel Cano Fernández-Delgado, ICCP y Alberto Martín Recio, ICCP

#### 1.1.2 Emplazamiento de la obra

Las coordenadas de esta obra objeto de esta Memoria, son:

X	Y
665.078	4.210.513



Situación de las obras

Tal como se observa en la imagen adjunta y posteriormente se detalla en los planos y se describe en este mismo **Estudio de Gestión de RCD**, el emplazamiento de la obra facilita y permite realizar una correcta gestión de los residuos generados en la misma.

## 1.2 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de esta obra se adecuarán al Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta 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.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER N° 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc.. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

### *Clasificación y descripción de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)*

<b>Código MAM (LER)</b>	<b>Nivel</b>	<b>Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</b>
<b>01 04 07</b>	I	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
<b>01 04 08</b>	I	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
<b>01 04 09</b>	I	Residuos de arena y arcillas
<b>01 04 10</b>	I	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
<b>01 05 04</b>	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
<b>01 05 05</b>	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
<b>01 05 06</b>	I	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
<b>01 05 07</b>	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
<b>01 05 08</b>	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
<b>03 01 04</b>	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
<b>03 01 05</b>	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
<b>03 03 01</b>	II	Residuos de corteza y madera
<b>07 02 16</b>	II	Residuos que contienen siliconas peligrosas

07 02 17	II	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	II	Líquidos de limpieza
08 01 11	II	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	II	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	II	Residuos de decapantes o desbarnizadores
08 02 01	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	II	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	II	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	II	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04	II	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	II	Limaduras y virutas de metales féreos
12 01 02	II	Polvo y partículas de metales féreos
12 01 03	II	Limaduras y virutas de metales no féreos
12 01 04	II	Polvo y partículas de metales no féreos
12 01 05	II	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	II	Residuos de soldadura
13 02 05	II	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	II	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	II	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03	II	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	II	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	II	Envases de papel y cartón
15 01 02	II	Envases de plástico
15 01 03	II	Envases de madera
15 01 04	II	Envases metálicos
15 01 05	II	Envases compuestos
15 01 06	II	Envases mezclados
15 01 07	II	Envases de vidrio
15 01 09	II	Envases textiles
15 01 10	II	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	II	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	II	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	II	Filtros de aceite.
16 06 01	II	Baterías de plomo.

16 06 03	II	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	II	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	II	Hormigón
17 01 02	II	Ladrillos
17 01 03	II	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	II	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	II	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	II	Madera
17 02 02	II	Vidrio
17 02 03	II	Plástico
17 02 04	II	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03 01	II	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	II	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	II	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	II	Cobre, bronce, latón
17 04 02	II	Aluminio
17 04 03	II	Plomo
17 04 04	II	Zinc
17 04 05	II	Hierro y acero
17 04 06	II	Estaño
17 04 07	II	Metales mezclados
17 04 09	II	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	II	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	II	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	I	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	I	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	I	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	I	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	I	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	I	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	II	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03	II	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	II	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05	II	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	II	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	II	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	II	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	II	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	II	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

17 09 04	II	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	II	Papel y cartón.
20 01 08	II	Residuos biodegradables de cocinas
20 01 21	II	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	II	Residuos biodegradables
20 03 01	II	Mezcla de residuos Municipales

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, los clasificamos en dos categorías, tal como se observa en la tabla siguiente.

**Clasificación por Niveles de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)**

<b>Nivel I</b>	<p>En este nivel clasificamos los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.</p> <p><b>Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.</b></p>
<b>Nivel II</b>	<p><b>En este nivel, clasificamos los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).</b></p> <p><b>Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.</b></p> <p>Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.</p>

### 1.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican en la tabla siguiente, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002).

No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m<sup>3</sup> de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

#### Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

#### A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

##### A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

##### 1. Tierras y pétreos de la excavación

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
----------	--

#### A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

##### A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

##### 1. Asfalto

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

##### 2. Maderas

17 02 01	Madera
----------	--------

##### 3. Metales

17 04 05	Hierro y Acero
----------	----------------

##### 4. Papel

20 01 01	Papel
----------	-------

##### 5. Plástico

17 02 03	Plástico
----------	----------

##### 6. Vidrio

17 02 02	Vidrio
----------	--------

##### 7. Yeso

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
----------	---

##### A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo

##### 1. Arena grava y otros áridos

01 04 09	Residuos de arena y arcillas
----------	------------------------------

##### 2. Hormigón

17 01 01	Hormigón
----------	----------

##### 3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos

17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
----------	------------------------------

17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
----------	---

#### 4. Piedras

17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
----------	---

### A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros

#### 1. Basuras

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

#### 2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
16 06 03	Pilas que contienen mercurio.
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
14 06 03	Otros disolventes y mezclas de disolventes
07 07 01	Líquidos de limpieza
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
13 07 03	Otros combustibles (incluidas mezclas)
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
13 02 06	Aceites usados. Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 05 04	Sprays y aerosoles, Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas
16 07 08	Residuos que contienen hidrocarburos
16 07 09	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas

## 2 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

### 2.1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los niveles establecidos anteriormente:

- RCDs de Nivel I
- RCDs de Nivel II

*Criterios para la estimación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)*

**Para el cálculo de los Volúmenes en m<sup>3</sup> y Toneladas de RCDs, se han considerado los valores de hipótesis siguientes:**

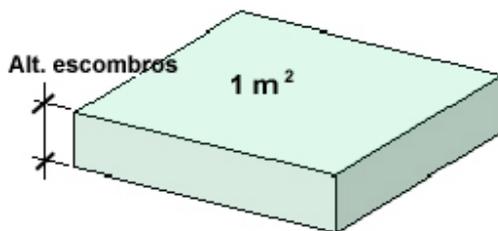
Conforme el **Plan Nacional de residuos 2007-2012** los escombros generados por m<sup>2</sup> construido/derribado son:

<b>Edificación nueva planta:</b>	120 K/m <sup>2</sup>	(Alt. escombros ~ 10 cm.)
<b>Rehabilitación:</b>	338,7 K/m <sup>2</sup>	(Alt. escombros ~ 27 cm.)
<b>Demolición total:</b>	1129 K/m <sup>2</sup>	(Alt. escombros ~ 90 cm.)
<b>Demolición parcial:</b>	903,2 K/m <sup>2</sup>	(Alt. escombros ~ 73 cm.)



**Obra Civil**

Se estima a partir de datos estadísticos, 15 cm. de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> de superficie afectada por las obras, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>, es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m<sup>3</sup>.



$$\text{Volúmen Residuos} = \text{Alt. escombros} \times \text{Superficie}$$

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla siguiente:

*Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo de construcción y demolición que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.*

#### Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)

<b>Volumen de tierras estimado de la excavación</b>	<b>748,35 m<sup>3</sup></b>
<b>Superficie total considerada</b> (incluyendo en su caso la superficie de Demolición, Edificación y de O.Civil)	<b>386 m<sup>2</sup></b>
<b>Presupuesto estimado de la obra</b>	<b>102.000 €</b>
<b>Toneladas de residuos generados</b>	<b>71,96 Tn</b>
<b>Densidad media de los residuos</b> (Estimada entre 0,5 y 1,5 T/m <sup>3</sup> )	<b>1,22585 T/m<sup>3</sup></b>
<b>Volumen total de residuos estimado</b>	<b>58,7 m<sup>3</sup></b>

## 2.2 ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

*Estimación de los pesos y volúmenes de los Residuos de Construcción y Demolición generados*

### A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I

#### A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación

<b>Tipología de RCD</b> <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<b>Tn</b> <i>Toneladas de RCD</i>	<b>D</b> <i>Densidad en T/m<sup>3</sup></i>	<b>V</b> <i>Volumen en m<sup>3</sup></i>
1. Tierras y pétreos de la excavación	1.122,53	1,5	748,35
<b>TOTAL estimación</b>	<b>1.122,53</b>	<b>---</b>	<b>748,35</b>

### A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II

#### A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo

<b>Tipología de RCD</b> <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<b>Tn</b> <i>Toneladas de RCD</i>	<b>D</b> <i>Densidad en T/m3</i>	<b>V</b> <i>Volumen en m3</i>
1. Asfalto	39,002	1,3	30,002
2. Maderas	0,000	0,6	0,000
3. Metales	0,720	1,5	0,480
4. Papel	0,360	0,9	0,400
5. Plástico	1,079	0,9	1,199
6. Vidrio	0,360	1,5	0,240
7. Yeso	0,072	1,2	0,060
<b>TOTAL estimación</b>	<b>41,593</b>	<b>---</b>	<b>32,381</b>

<b>A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo</b>			
<b>Tipología de RCD</b> <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<b>Tn</b> <i>Toneladas de RCD</i>	<b>D</b> <i>Densidad en T/m3</i>	<b>V</b> <i>Volumen en m3</i>
1. Arena grava y otros áridos	10,794	1,5	7,196
2. Hormigón	5,757	1,5	3,838
3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos	2,303	1,5	1,535
4. Piedras	3,598	1,5	2,399
<b>TOTAL estimación</b>	<b>22,452</b>	<b>---</b>	<b>14,968</b>

<b>A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros</b>			
<b>Tipología de RCD</b> <i>Clasificación de RCD agrupados por tipología</i>	<b>Tn</b> <i>Toneladas de RCD</i>	<b>D</b> <i>Densidad en T/m3</i>	<b>V</b> <i>Volumen en m3</i>
1. Basuras	5,037	0,9	5,597
2. Potencialmente peligrosos y otros	2,878	0,5	5,756
<b>TOTAL estimación</b>	<b>7,915</b>	<b>---</b>	<b>11,353</b>

### 2.3 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

A continuación se especifica la relación de operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos:

	<b>Previsión de operaciones</b>	<b>Destino</b>
<b>X</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado los siguientes RCDs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormigón</li> <li>• Ladrillos, tejas, cerámicos</li> <li>• Metales</li> <li>• Madera</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Plásticos</li> <li>• Papel y cartón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (*)Externo a obra</li> </ul>
<b>X</b>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (*)Externo a obra</li> </ul>

--	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	--
--	Reutilización de materiales cerámicos	--
--	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	--
--	Reutilización de materiales metálicos	--

(\*) Ver identificación del destino externo que se tiene previsto para hacer el depósito de los RCDs producidos en obra

**Identificación del destino previsto externo a la obra:**

Datos del Gestor al que se envían los RCDs generados en las operaciones de la obra	
<b>Razón social</b>	CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA S.A.
<b>Cod. Centro</b>	3190
<b>Denominación del centro</b>	CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CAÑADA HERMOSA
<b>Dirección</b>	AV. DEL NOROESTE SALIDA 4 Número de vía: S/N
<b>Localidad</b>	CAÑADA HERMOSA, MURCIA
<b>Provincia</b>	MURCIA
<b>FOTOGRAFÍA</b>	

### **3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

#### **3.1 GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA**

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados.
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas (ver planos), con los sistemas precisos de recogida de derrames, todo ello según establece la legislación en materia de residuos.
- El control de las entregas parciales que se van realizando a los Gestores de RCDs, controlando cantidades entregadas, fechas de entrega, empresa que realiza las entregas, etc. que permita controlar la producción de los residuos y la gestión realizada con los mismos.

#### **3.2 SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN**

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

### 3.3 RECICLADO Y RECUPERACIÓN



Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

### 3.4 RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el *Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia* de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el *Estudio de Seguridad* y posteriormente en el correspondiente *Plan de Seguridad*.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

### **3.5 ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN**

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de *sacos* industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En *contenedores* metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- *Acopiados* en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

### 3.6 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
  - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- 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 la obra a la que prestan servicio.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

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

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición se separarán en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

<b>Hormigón</b>	80,00 T
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40,00 T
<b>Metales</b>	2,00 T
<b>Madera</b>	1,00 T
<b>Vidrio</b>	1,00 T
<b>Plásticos</b>	0,50 T
<b>Papel y cartón</b>	0,50 T

#### Relación general de medidas empleadas en la obra:

<b>X</b>	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc...)
<b>X</b>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
<b>X</b>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

## 5 PLANOS

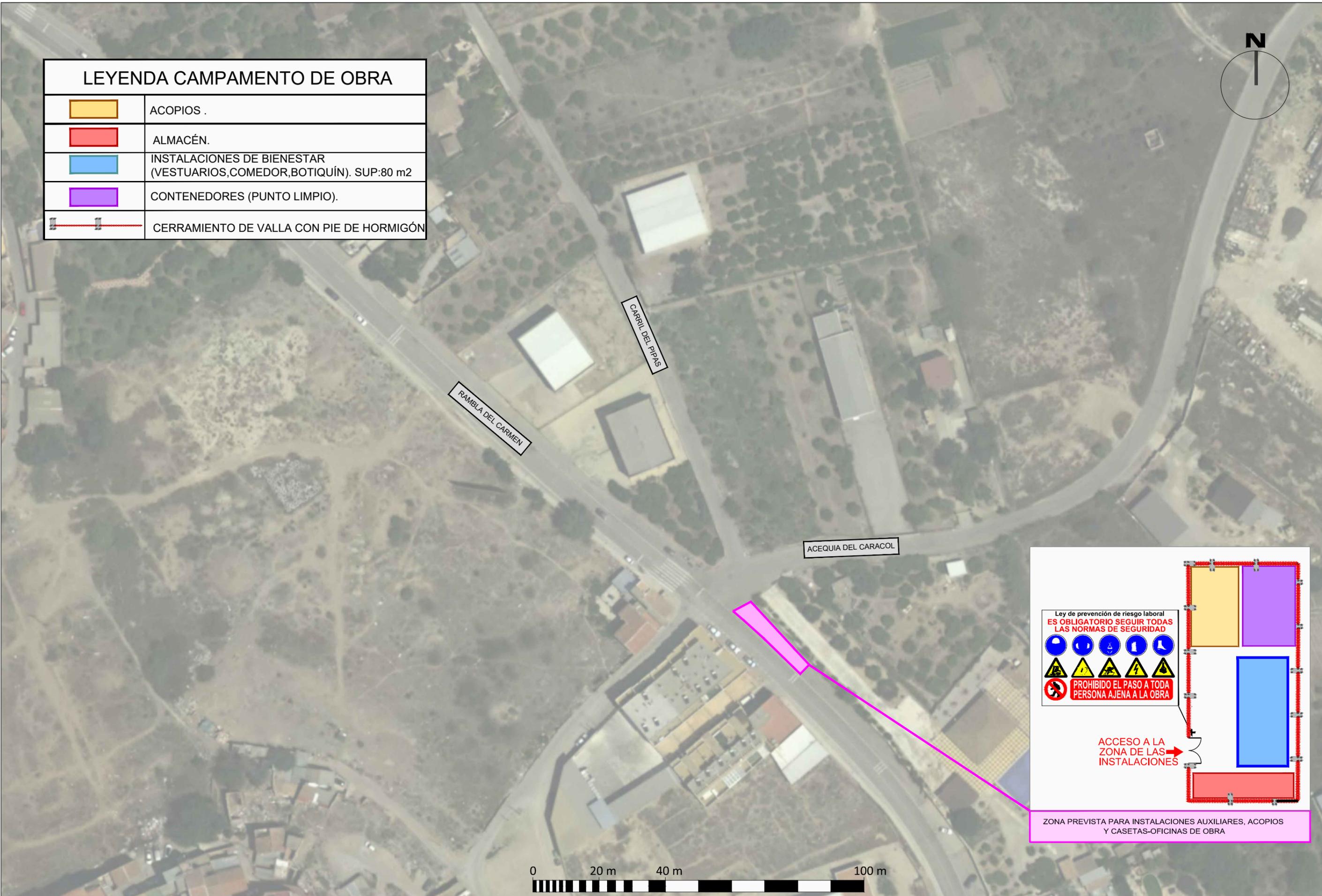
### 5.1 RELACIÓN DE PLANOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA

Se detalla en este apartado, la relación de planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs en la obra.

Estos planos posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, adecuándolos desde el **Plan de gestión de RCD** y siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



LEYENDA CAMPAMENTO DE OBRA	
	ACOPIOS .
	ALMACÉN.
	INSTALACIONES DE BIENESTAR (VESTUARIOS, COMEDOR, BOTIQUÍN). SUP: 80 m2
	CONTENEDORES (PUNTO LIMPIO).
	CERRAMIENTO DE VALLA CON PIE DE HORMIGÓN



TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

CONSULTOR:

LOS INGENIEROS AUTORES:  
  
Alberto G. Martín Recio I.C.C.P. - Nº Col: 4.473  
  
José Manuel Cano Fernández-Delgado I.C.C.P. - Nº Col: 31.473

DIRECTOR DEL PROYECTO:  
  
Sergio Pascual Lledó  
Ingeniero Industrial - Nº Col: 1.218

DESIGNACIÓN DEL PLANO:  
PLANTA  
INSTALACIONES RESIDUOS

ESCALA:  
1:1000  
FECHA REDACCIÓN:  
JUL 2017

Hoja 1 de 1

Nº PLANO:  
EGR

## 6 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### 6.1 EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD

#### 6.1.1 Almacenamiento

En todo momento se seguirán las especificaciones establecidas en el capítulo primero de la Ley 22/2011, donde se recogen las obligaciones de los productores u otros poseedores iniciales de residuos relativas a la gestión de sus residuos así como las relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de los residuos.

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

<b>Hormigón</b>	80,00 T
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40,00 T
<b>Metales</b>	2,00 T
<b>Madera</b>	1,00 T
<b>Vidrio</b>	1,00 T
<b>Plásticos</b>	0,5 T
<b>Papel y cartón</b>	0,5 T

La separación prevista se hará del siguiente modo:

<b>Código "LER" MAM/304/2002</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Ubicación en obra</b>
<b>17 01 01</b> Hormigón  <b>17 01 02</b> Ladrillos  <b>17 01 03</b> Tejas y materiales cerámicos  <b>17 08 02</b> Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	<b>Contenedor</b> Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
<b>17 02 01</b> Madera	<b>Acopio</b>	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
<b>17 02 02</b> Vidrio	<b>Contenedor</b>	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
<b>17 02 03</b> Plástico	<b>Contenedor</b> Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD

<b>17 04 05</b> <i>Hierro y Acero</i>		
<b>17 05 04</b> <i>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.</i>	<b>Acopio</b>	<i>Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD</i>
<b>17 06 04</b> <i>Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7.06 03.</i>	<b>Contenedor</b>	<i>Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD</i>
<b>17 09 03</b> <i>Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.</i>	<b>Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes</b>	<i>Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD.</i>

#### 6.1.2 Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### 6.1.3 Acondicionamiento exterior y medioambiental

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

#### 6.1.4 Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratadas, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

## **6.2 EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD**

### *6.2.1 Manejo de los RCD en la obra:*

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.

- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

### **6.3 EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD**

#### *6.3.1 Gestión de residuos en obra:*

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados

- la habilitación de una zona ozonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

### **Segregación en el origen**

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

### **Reciclado y recuperación**

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

#### *6.3.2 Certificación de empresas autorizadas:*

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

#### *6.3.3 Certificación de los medios empleados:*

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### **6.4 OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

#### *6.4.1 Condiciones de carácter general para los RCD de la obra:*

La regulación de la gestión de los residuos de la obra, se llevará a cabo dando cumplimiento a los términos establecidos por la Ley 22/2011, de 28 de julio, y adoptando medidas que prevengan su generación, mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.

Con relación a la Demolición:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

Con relación a los depósitos y envases de RCD:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos de Amianto (aislamientos, placas, bajantes, pinturas, etc.) deberán tener el tratamiento especificado por el RD 393/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.
- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.

- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Con relación al personal de obra

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

#### 6.4.2 *Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra:*

##### 6.4.2.1 Productos químicos

El almacenamiento de productos químicos se trata en el **RD 379/2001** Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de los productos químicos en la obra deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el **RD 363/1995** Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

#### 6.4.2.2 Fracciones de hormigón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de hormigón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 80,00 T.

#### 6.4.2.3 Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos, etc

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de ladrillos, tejas, cerámicas, etc.. deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 40,00 T.

#### 6.4.2.4 Fracciones de metal

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de metal deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T.

#### 6.4.2.5 Fracciones de madera

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de madera deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

#### 6.4.2.6 Fracciones de Vidrio

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de vidrio deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

#### 6.4.2.7 Fracciones de Plástico

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de plástico deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 0,50 T.

6.4.2.8 Fracciones de papel y cartón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de papel y cartón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 0,50 T.

6.4.2.9 Dirección facultativa

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## 7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE

### 7.1 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN -IN SITU- DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Dadas las características de la obra/derribo, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

X	No se ha previsto reutilización de los RCD generados, ni en la misma obra ni en emplazamientos externos, simplemente los residuos serán transportados a vertederos autorizados.
X	Previsión de reutilización de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y evitando préstamos e inertes a vertedero.
	Previsión de reutilización en parte, de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y reduciendo préstamos e inertes a vertedero.
	Utilización en la obra como combustible (para calefacción, cocinar, calentar agua, etc.) o como otro medio de generar energía.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (abono para plantaciones por ejemplo).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Recuperación o regeneración de disolventes y productos químicos.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.

## 7.2 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación se muestra desglosa por apartados y niveles, el capítulo presupuestario correspondiente a la **Gestión de los Residuos de la Obra**:

### Valoración del coste previsto de la Gestión correcta de los Residuos de Construcción y Demolición

Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupado por tipología</i>	Estimación m <sup>3</sup>	Precio Gestión €/m <sup>3</sup>	Importe €	% PEM
<b>A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I</b>				
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación	748,35	3	2.245,05	2,29 %
Carga y transporte de residuos de excavación a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos.	748,35	0	0,00	0,00 %
<b>Residuos de naturaleza no pétreo procedentes de construcción o demolición</b>				
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	30,002	15	450,03	0,46 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales	0,000	3	0,00	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes	0,480	3	1,44	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales	0,400	7	2,80	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales	1,199	7	8,39	0,01 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes	0,240	3	0,72	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos	0,060	7	0,42	0,00 %
<b>Residuos de naturaleza pétreo procedentes de construcción o demolición</b>				
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos	7,196	3	21,59	0,02 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes	3,838	3	11,51	0,01 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes	1,535	3	4,61	0,00 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Piedras	2,399	3	7,20	0,01 %
<b>Residuos potencialmente peligrosos y otros procedentes de construcción o demolición</b>				
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Basuras	5,597	15	83,96	0,09 %
Depósito en centro de reciclaje, de residuos Potencialmente peligrosos	5,756	15	86,34	0,09 %
<b>Clasificación, Carga y Transporte de RCDs Nivel II</b>				
Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra	58,70	15	880,50	0,90 %
Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos	58,70	6	352,20	0,36 %
<b>B.1 Costo de gestión de tratamiento de los RCD</b>				
B.1.1 Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..			433,53	0,42 %
<b>Total presupuesto previsto en el Estudio de Gestión de los RCD</b>			<b>4.590,29</b>	<b>4,65</b>

El presupuesto anterior corresponde a los precios de gestión de los RCDs en la obra, incluyendo los costes de tramitación documental, alquileres, etc., acorde a lo establecido tanto por la normativa Autonómica como por la Corporación Municipal que es de aplicación, no obstante y tal como puede apreciarse no se consideran los costes ocasionados por la fianza a depositar en la Corporación Municipal, ya que dicha fianza es recuperable si se realiza la *Acreditación adecuada de la gestión de los RCDs*.

No obstante, y tal como se prevé en el Art. 5 del RD 105/2008, el contratista al desarrollar el **Plan de ejecución de residuos de construcción y demolición**, podrá ajustar a la realidad los precios finales y reales de contratación y especificar los costes de gestión si así lo considerase necesario.

Murcia, Julio de 2017

El I.C.C.P. autor del proyecto:



José Manuel Cano Fernández-Delgado

El I.C.C.P. autor del proyecto:



Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial Nº Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó

**ANEJO Nº12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

**ANEJO Nº12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ÍNDICE**

1	MEMORIA .....	6
1.1	DATOS GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	7
1.1.1	Datos generales del proyecto y de la obra.....	7
1.1.2	Justificación del Estudio de Seguridad y Salud.....	7
1.1.3	Descripción de los trabajos.....	8
1.1.4	Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales.....	12
1.1.5	Presencia de tráfico rodado y peatones.....	17
1.2	NORMAS PREVENTIVAS GENERALES DE LA OBRA .....	18
1.3	DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS .....	19
1.4	FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	21
1.4.1	Justificación.....	21
1.4.2	Sistema de Formación e Información.....	21
1.6	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA.....	22
1.6.1	Unidades de obra .....	22
1.6.2	Maquinaria y equipos.....	37
1.7	EPI'S.....	48
1.7.1	Protección auditiva .....	48
1.7.2	Protección de la cabeza .....	49
1.7.3	Protección de la cara y de los ojos .....	50
1.7.4	Protección de manos y brazos.....	52
1.7.5	Protección de pies y piernas.....	53
1.7.6	Protección respiratoria.....	55
1.7.7	Vestuario de protección .....	57
1.8	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	59
1.8.1	Señales .....	59
1.8.2	Cintas .....	61
1.8.3	Conos.....	62
1.8.4	Pasarelas de seguridad.....	62

1.9	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....	64
1.10	CONCLUSIÓN.....	65
2	PLANOS.....	66
3	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES.....	68
3.1	CONDICIONES LEGALES .....	69
3.1.1	Legislación aplicable.....	69
3.1.2	Obligaciones específicas para la obra proyectada.....	70
3.2	OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES .....	72
3.2.1	El comité de seguridad y salud .....	72
3.2.2	Delegados de prevención .....	72
3.2.3	Los servicios de prevención.....	73
3.2.4	Recursos preventivos en la obra.....	74
3.2.5	Obligaciones en relación a la ley 32 \ 2006.....	75
3.3	REQUISITOS RESPECTO A LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN PREVENTIVA .....	80
3.4	CONDICIONES FACULTATIVAS .....	83
3.4.1	Obligaciones específicas para la obra .....	83
3.4.2	Cualificación profesional, formación e información preventiva .....	92
3.4.3	Vigilancia de la salud .....	96
3.4.4	Libro incidencias.....	97
3.4.5	Paralización de trabajos .....	98
3.5	CONDICIONES TÉCNICAS .....	99
3.5.1	Servicios de higiene y bienestar .....	99
3.5.2	Requisitos de los equipos de protección individual .....	101
3.5.3	Requisitos de los equipos de protección colectiva .....	113
3.5.4	Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc 114	
3.5.5	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria.....	115
3.6	SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	116
3.7	TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	117
3.7.1	Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos.....	117
3.7.2	Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y substancias peligrosas.....	118
3.8	CONCLUSIÓN.....	119
4	PRESUPUESTO.....	120

4.1	MEDICIONES.....	122
4.2	CUADRO DE PRECIOS 1 .....	124
4.3	CUADRO DE PRECIOS 2 .....	126
4.4	PRESUPUESTO .....	128
4.5	RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	130

**1 MEMORIA**

## 1.1 DATOS GENERALES Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

### 1.1.1 Datos generales del proyecto y de la obra

<b>Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja</b>	Obras de ampliación de la red municipal de saneamiento y abastecimiento. Incluye la reposición de los servicios de riego afectados.
<b>Situación de la obra a construir</b>	Carril Pipas en Cabezo de Torres T.M. Murcia (Murcia)
<b>Técnico autor del proyecto</b>	José Manuel Cano Fernández-Delgado, ICCP y Alberto Martín Recio, ICCP
<b>Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto</b>	José Manuel Cano Fernández-Delgado, ICCP y Alberto Martín Recio, ICCP

### 1.1.2 Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no cumplir los supuestos anteriores, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un **Estudio de Seguridad y Salud**, el cual se desarrolla en este documento.

### 1.1.3 Descripción de los trabajos

En este apartado vamos a describir las obras a ejecutar en el **PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA (ACT.B-37)**. El objetivo del presente proyecto es la definición de las obras necesarias para la instalación de un colector de saneamiento de HA DN400 y una tubería de abastecimiento de PE100 DN110, dichas redes discurren por el Carril del Pipas ubicado en Cabezo de Torres

#### 1.1.3.1 Ampliación de la red de abastecimiento

Las obras planteadas, consisten en la colocación de una nueva conducción de abastecimiento de PE100 DN110 como ampliación de la red existente.

Se reponen todas las acequias existentes afectadas, así como la colocación de una válvula de corte, (válvula de compuerta de fundición dúctil vitrificada) en el P.K 0+197.89 para permitir aislar la zona en caso necesario, y un cono de reducción para la unión de la tubería PE DN63 existente con la tubería proyectada de PE DN110

La nueva conducción de abastecimiento se plantea en su totalidad en la calzada, interfiriendo lo menos posible con el resto servicios. Se han encajado los perfiles longitudinales de la conducción teniendo en cuenta las profundidades de los servicios afectados detectados, así como las cotas disponibles en los puntos de entronque con las canalizaciones existentes.

La canalización de abastecimiento será con tubo de PE100 de 110 mm de diámetro exterior según UNE-EN-12201, con una longitud de 197.89 m discurrendo por el Carril del Pipas partiendo desde la tubería existente de PE DN63 hasta su entronque con la red de abastecimiento ubicada en la Acequia del Caracol de PE DN110.

El ancho de las zanjas para la canalización que se proyecta será de 0.61 metro de anchura aproximadamente, y la profundidad media será 1 metro aproximadamente en la canalización de abastecimiento.

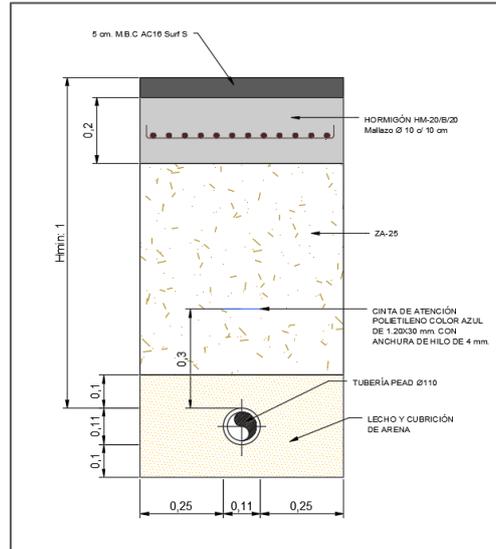
La conducción irá colocadas sobre una cama de arena fina de al menos 10 cm de espesor. El relleno alrededor de la conducción será de arena y se dispondrá al menos hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

Posteriormente se rellenará con zahorra ZA-25 del PG-3 extendido en tongadas de 20 cm, compactados al 98 % PM hasta la altura necesaria para reponer la capa de firme correspondiente, a continuación se colocará una losa de hormigón en masa de 20 cm con mallazo, del mismo ancho que la zanja.

En cuanto a la pavimentación del firme, toda la superficie de actuación se repondrán con aglomerado asfáltico 5 cm. M.B.C AC16 Surf S.



Trazado de la conducción de abastecimiento de PE100 DN110



Sección tipo

### 1.1.3.2 Ampliación de la red de saneamiento

Las obras planteadas, consisten en la ampliación de la conducción de saneamiento existente, mediante tubería de HA DN400.

Se reponen todas las acometidas de existentes, las dos acequias afectadas, así como la red de abastecimiento afectada.

Para la realización del colector se han proyectado 6 pozos nuevos con una profundidad media de 2 m, ubicados de forma que interfieran lo menos posible con el resto de servicios y con distancias máximas de 45 m.

La totalidad de la red de saneamiento se plantea en la calzada, y se han encajado los perfiles longitudinales de las conducciones teniendo en cuenta las profundidades de los servicios afectados detectados, así como las cotas disponibles en los puntos de entronque con las canalizaciones existentes, en dichos perfiles se han obtenido pendientes superiores al mínimo necesario de un 0.3%, concretamente existen dos pendientes: 2.5 % en la zona inicial y 1.34% en el resto del trazado.

La canalización de abastecimiento será con tubo de Hormigón armado de 400 mm de diámetro, clase 135 (ó III) según normas UNE-127-010 EX, con una longitud de 285.24 m discurriendo por el Carril del Pipas hasta su entronque con el colector existente en la Calle Rambla del Carmen de HA DN500.

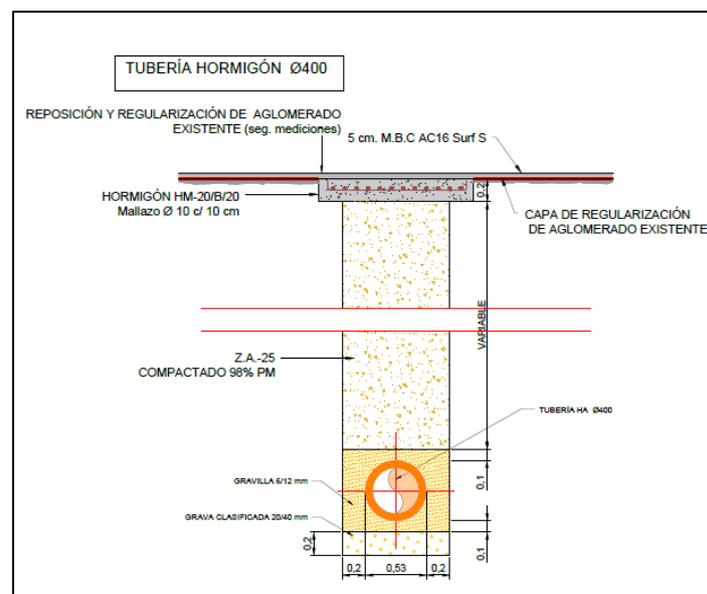
El ancho de las zanjas para la canalización que se proyecta será de 0.93 metro de anchura aproximadamente, y la profundidad media es de 1.9 metros.

Las conducciones irán colocadas sobre una solera de grava clasificada 20/40mm de al menos 20 cm de espesor extendida y compactada en tongadas de 20 cm máximo para mejorar las características mecánicas del fondo de la excavación. Las tuberías irán apoyadas sobre una cama de gravilla 6/12 mm al menos hasta 10 cm, rellenándose hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería con el mismo material.

Posteriormente se rellenará con zahorra ZA-25 del PG-3 extendido en tongadas de 20 cm, compactados al 98 % PM hasta la altura necesaria para reponer la capa de firme correspondiente, a continuación se colocará una losa de hormigón en masa de 20 cm con mallazo, del mismo ancho que la zanja.



Trazado de la conducción de saneamiento de HA DN400



Sección tipo

### 1.1.3.3 Reposición de servicios

Para los servicios afectados por las traza de los colector proyectados, se ha contemplado su rotura y reposición con los materiales adecuados, detallándose en el presupuesto las unidades destinadas a tal fin. Las reposiciones previstas serán de aglomerado asfáltico, acequias, abastecimiento y acometidas.

#### Reposición Acequias

Se prevé la reposición de tres cruzamientos con las acequias existentes y propiedad de la Comunidad de Regantes Churra la Nueva y que se verán afectadas por la ejecución de las obras tanto del colector de saneamiento como de la tubería de abastecimiento.

Siendo necesario la reposición de 10.7 m de acequia.

#### Reposición de aglomerado asfáltico

Para la reposición se ha seguido la "Ordenanza de aplicación en las licencias y en la ejecución de zanjas y catas en espacio público municipal de Murcia", (PUBLICADAS BORM Nº 104 del jueves, 18 de mayo de 2003).

Siendo necesario la reposición de todo el ancho de calzada en una longitud equivalente a la longitud de la zanja (285.24 m), donde será necesario la reposición de 379.4 m<sup>2</sup> de aglomerado asfáltico.

#### Reposición de tubería de abastecimiento

Se prevé la reposición de una tubería de abastecimiento existente que se verá afectada por la ejecución de las obras del colector de saneamiento. La tubería es de fundición de 100 mm y será sustituida por una tubería del mismo material e igual diámetro.

#### Reposición de acometidas

Se prevé la reposición de cinco acometidas existentes que se verán afectadas por la ejecución de las obras del colector de saneamiento, las cuales serán sustituidas por una tubería del mismo material e igual diámetro.

### 1.1.3.4 Tipología de las conducciones y registros

#### *TUBERÍAS DE SANEAMIENTO*

La tubería de saneamiento a emplear en el tramo Carril del Pipas será de hormigón armado  $\varnothing 400$ mm y compresión radial, resistente a los sulfatos (cemento SR-MR), con enchufe de campana, unión mediante junta estanca de goma (UNE-EN 681-1), clase 135 (III) según normas UNE-127-010 EX (carga de fisuración 9.000 Kg/m<sup>2</sup> y carga de rotura 13.500 Kg/m<sup>2</sup>).

#### *TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO*

En cuanto a la tubería de abastecimiento a emplear en el tramo del Carril del Pipas será de polietileno  $\varnothing 110$  mm, de color negro con bandas azules, de 10 atm y alta densidad PE-100 de 6.6 mm de espesor según norma UNE-EN-12201.

#### *POZOS DE REGISTRO*

En los registros de abastecimiento, los pozos serán prefabricados de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior, altura variable y 0.16 m. de espesor (UNE-127-011).

Los pozos de registro del colector HA-400 serán superpuestos en conducción  $\varnothing 400$  mm de H.A, prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior, altura variable y 0.16 m. de espesor (UNE-127-011).

Las tapas de los pozos de registro serán de fundición dúctil de 600 mm de diámetro, y cierre articulado según la norma UNE 41-300-87, equivalente a la norma UNE-EN 124.

Las tapas de los pozos de saneamiento llevarán la inscripción "**AGUAS DE MURCIA**" y "**SANEAMIENTO**".

Las tapas de los registros de abastecimiento llevarán la inscripción "**AGUAS DE MURCIA**" y "**ABASTECIMIENTO**".

#### 1.1.4 Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

##### 1.1.4.1 Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Tal como se observa en la imagen inferior, los accesos a la obra no presentan ningún riesgo ni para las personas que trabajan ni para los transeúntes que circulan por las inmediaciones ni para el tráfico rodado.

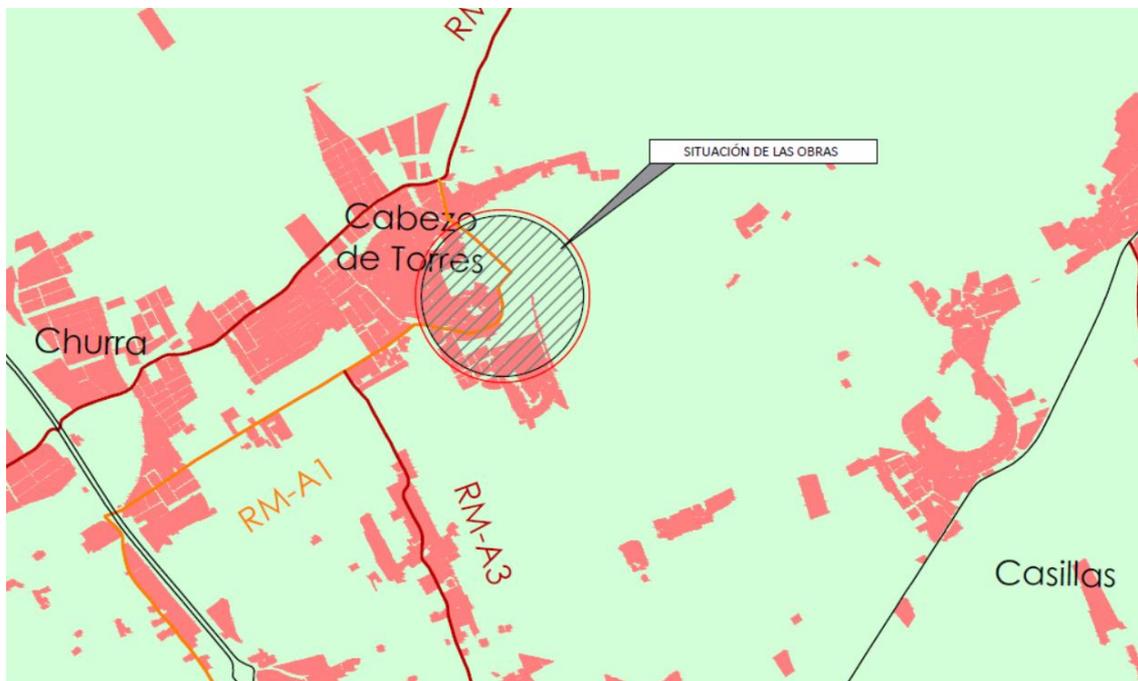
Entre las medidas adoptadas para evitar los riesgos están:

- Se ha señalado convenientemente la entrada y salida de camiones a la obra.
- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones.
- Se han establecido desvíos provisionales de peatones.
- Se señalará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.
- Se acompaña al presente proyecto los planos correspondientes a la señalización prevista durante las obras.

##### 1.1.4.2 Localización geográfica de la obra (Coordenadas UTM)

Las coordenadas de esta obra objeto de esta Memoria de Seguridad, son:

X	Y
665.078	4.210.513



Situación de las obras

#### 1.1.4.3 Líneas eléctricas aéreas en tensión

Conforme se observa en los planos, si existen líneas aéreas eléctricas que puedan provocar un accidente por electrocución al entrar en contacto con las partes móviles de máquinas y equipos utilizados durante el proceso constructivo.

Dichas líneas deberán ser correctamente balizadas y señalizadas.



*Líneas aéreas existentes*

#### 1.1.4.4 Conducciones enterradas

##### **Saneamiento**

Conforme la documentación que obra en mi poder, en el momento de desarrollar esta Memoria de Seguridad, no existen conducciones enterradas de saneamiento, que puedan interferir con el normal desarrollo de las actuaciones de obra.

No obstante, si a pesar de ello se detectase durante el proceso constructivo la presencia de dichas instalaciones, deberá actuarse del siguiente modo:

- Nada más detectar la presencia, interrumpir los trabajos y comunicar la situación al Jefe de obra, en evitación de riesgos mayores.
- Intentar averiguar si la instalación está en servicio o fuera de uso. En cualquier caso y ante la falta de información, siempre se considerará que la instalación está en uso.
- Si se considera que la instalación está en uso, deberán interrumpirse las actividades en las inmediaciones o incluso si se estimase conveniente, en la obra.
- Notificar de la presencia a la compañía proveedora del servicio, antes de tomar cualquier decisión.
- Si la instalación está en servicio, deberá replantearse y señalizarse el itinerario o los itinerarios seguidos dentro de la obra por la instalación.
- Se deberán establecer zonas de seguridad en las inmediaciones.
- Si se debe interrumpir el servicio de manera temporal o transitorio, deberá comunicarse antes de la interrupción, y seguirse en todo momento las especificaciones establecidas por la compañía suministradora.
- Detectada la instalación y si está en servicio, todos los trabajadores de la obra deberán ser conocedores de la presencia de dicha servidumbre, para evitar la realización de operaciones que puedan suponer un riesgo.

### **Abastecimiento de agua**

Conforme la documentación que obra en mi poder, en el momento de desarrollar esta Memoria de Seguridad, no existen conducciones enterradas de abastecimiento de agua, que puedan interferir con el normal desarrollo de las actuaciones de obra.

No obstante, si a pesar de ello se detectase durante el proceso constructivo la presencia de dichas instalaciones, deberá actuarse del siguiente modo:

- Nada más detectar la presencia, interrumpir los trabajos y comunicar la situación al Jefe de obra, en evitación de riesgos mayores.
- Intentar averiguar si la instalación está en servicio o fuera de uso. En cualquier caso y ante la falta de información, siempre se considerará que la instalación está en uso.
- Si se considera que la instalación está en uso, deberán interrumpirse las actividades en las inmediaciones o incluso si se estimase conveniente, en la obra.
- Notificar de la presencia a la compañía proveedora del servicio, antes de tomar cualquier decisión.
- Si la instalación está en servicio, deberá replantearse y señalizarse el itinerario o los itinerarios seguidos dentro de la obra por la instalación.
- Se deberán establecer zonas de seguridad en las inmediaciones.
- Si se debe interrumpir el servicio de manera temporal o transitorio, deberá comunicarse antes de la interrupción, y seguirse en todo momento las especificaciones establecidas por la compañía suministradora.
- Detectada la instalación y si está en servicio, todos los trabajadores de la obra deberán ser conocedores de la presencia de dicha servidumbre, para evitar la realización de operaciones que puedan suponer un riesgo.



*Diferentes conducciones enterradas existentes*

### **Acequias o canales de riego con servidumbre**

Esta obra cuenta con servidumbre de paso correspondientes a derechos de acequia de riego. Esta servidumbre obliga a adoptar medidas específicas en la ejecución de excavaciones, suponiendo para el proceso constructivo, que el respetar dichos derechos obligue necesariamente la adopción de una serie de medidas preventivas:

- Se deberá replantear y señalizar el itinerario o los itinerarios seguidos dentro de la obra por la acequia.
- Se deberán establecer zonas de seguridad en las inmediaciones de la misma, para evitar el acceso de maquinaria pesada.

- Según se establezca en el proyecto, deberán desviarse o reforzarse dichas canalizaciones de riesgo, siguiendo en todo momento las especificaciones establecidas en el mismo.
- Si se debe interrumpir el servicio de manera temporal o transitorio, deberá comunicarse antes de la interrupción, y seguirse en todo momento las especificaciones urbanísticas al respecto.
- Todos los trabajadores de la obra deberán ser conocedores de la presencia de dicha servidumbre, para evitar la realización de operaciones que puedan suponer un riesgo.



*Infraestructuras de riego existentes en la zona de las obras*

### **Electricidad**

Conforme la documentación que obra en mi poder, en el momento de desarrollar esta Memoria de Seguridad, no existen conducciones enterradas de electricidad, que puedan interferir con el normal desarrollo de las actuaciones de obra.

No obstante, si a pesar de ello se detectase durante el proceso constructivo la presencia de dichas instalaciones, deberá actuarse del siguiente modo:

- Nada más detectar la presencia, interrumpir los trabajos y comunicar la situación al Jefe de obra, en evitación de riesgos mayores.
- Intentar averiguar si la instalación está en servicio o fuera de uso. En cualquier caso y ante la falta de información, siempre se considerará que la instalación está en uso.
- Si se considera que la instalación está en uso, deberán interrumpirse las actividades en las inmediaciones o incluso si se estimase conveniente, en la obra.
- Notificar de la presencia a la compañía proveedora del servicio, antes de tomar cualquier decisión.
- Si la instalación está en servicio, deberá replantearse y señalizarse el itinerario o los itinerarios seguidos dentro de la obra por la instalación.
- Se deberán establecer zonas de seguridad en las inmediaciones.
- Si se debe interrumpir el servicio de manera temporal o transitorio, deberá comunicarse antes de la interrupción, y seguirse en todo momento las especificaciones establecidas por la compañía suministradora.
- Detectada la instalación y si está en servicio, todos los trabajadores de la obra deberán ser conocedores de la presencia de dicha servidumbre, para evitar la realización de operaciones que puedan suponer un riesgo.

### **Alumbrado público**

Conforme la documentación que obra en mi poder, en el momento de desarrollar esta Memoria de Seguridad, no existen conducciones enterradas de alumbrado público, que puedan interferir con el normal desarrollo de las actuaciones de obra.

No obstante, si a pesar de ello se detectase durante el proceso constructivo la presencia de dichas instalaciones, deberá actuarse del siguiente modo:

- Nada más detectar la presencia, interrumpir los trabajos y comunicar la situación al Jefe de obra, en evitación de riesgos mayores.
- Intentar averiguar si la instalación está en servicio o fuera de uso. En cualquier caso y ante la falta de información, siempre se considerará que la instalación está en uso.
- Si se considera que la instalación está en uso, deberán interrumpirse las actividades en las inmediaciones o incluso si se estimase conveniente, en la obra.
- Notificar de la presencia a la compañía proveedora del servicio, antes de tomar cualquier decisión.
- Si la instalación está en servicio, deberá replantearse y señalizarse el itinerario o los itinerarios seguidos dentro de la obra por la instalación.
- Se deberán establecer zonas de seguridad en las inmediaciones.
- Si se debe interrumpir el servicio de manera temporal o transitorio, deberá comunicarse antes de la interrupción, y seguirse en todo momento las especificaciones establecidas por la compañía suministradora.
- Detectada la instalación y si está en servicio, todos los trabajadores de la obra deberán ser conocedores de la presencia de dicha servidumbre, para evitar la realización de operaciones que puedan suponer un riesgo.



*Alumbrado público existente en la zona de las obras*

### 1.1.5 Presencia de tráfico rodado y peatones

La presencia de tráfico rodado de modo continuo por las vías de acceso a la obra, y la presencia continua de peatones por las aceras de la obra, no representan ningún riesgo, ya que se van a adoptar las siguientes medidas:

- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones.
- Se han establecido desvíos provisionales de peatones debidamente señalizados, existiendo un mantenimiento de los mismos para evitar que estos desvíos sean alterados por causas diversas.
- Se señalará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.

#### 1.1.5.1 Señalización de las vías de circulación (Instrucción 8.3-IC)

Como la obra se realiza en las proximidades de una vía de circulación, y estas actuaciones pueden representar un peligro para la circulación (e igualmente para los trabajadores de la obra), interfiriendo su normal desarrollo, se establecerá la señalización y desvíos necesarios, siguiendo las especificaciones de la **Instrucción 8.3-IC**, las cuales tienen por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.
- Se acompaña al presente proyecto los planos correspondientes a la señalización prevista durante las obras.

Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

## **1.2 NORMAS PREVENTIVAS GENERALES DE LA OBRA**

### Normas generales

- Cumplir activamente las instrucciones y medidas preventivas que adopte el empresario.
- Velar por la seguridad propia y de las personas a quienes pueda afectar sus actividades desarrolladas.
- Utilizar, conforme a las instrucciones de seguridad recibidas, los medios y equipos asignados.
- Asistir a todas las actividades de formación acerca de prevención de riesgos laborales organizadas por el empresario.
- Consultar y dar cumplimiento a las indicaciones de la información sobre prevención de riesgos recibida del empresario.
- Cooperar para que en la obra se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- No consumir sustancias que puedan alterar la percepción de los riesgos en el trabajo.
- Comunicar verbalmente y, cuando sea necesario, por escrito, las instrucciones preventivas necesarias al personal subordinado.
- Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías de seguridad.
- Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se está cualificado y se dispone de las autorizaciones necesarias.
- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los medios de seguridad existentes en la obra.
- Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda comportar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad laboral competente.
- Respetar la señalización de seguridad colocada en la obra.
- No encender fuego en la obra.
- Utilizar la herramienta adecuada según el trabajo que se quiere realizar.
- En caso de producirse cualquier tipo de accidente, comunicar la situación inmediatamente a sus superiores.
- Conocer la situación de los extintores en la obra.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- En zonas de circulación de maquinaria, utilizar los pasos previstos para trabajadores.
- Respetar los radios de seguridad de la maquinaria.
- Al levantar pesos, hacerlo con la espalda recta y realizar la fuerza con las piernas, nunca con la espalda.
- Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Toda la maquinaria de obra matriculada que supere los 25 km/h, deberá tener pasada la ITV.

### Protecciones individuales y colectivas

- Utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas en la obra, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de no disponer de equipos de protección individual o de que se encuentren en mal estado, hay que pedir equipos nuevos a los responsables.
- Anteponer las medidas de protección colectivas frente a las individuales.
- Conservar en buen estado los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de retirar una protección colectiva por necesidades, hay que volver a restituir lo antes posible.
- En zonas con riesgos de caída en altura, no iniciar los trabajos hasta la colocación de las protecciones colectivas.
- Para colocar las protecciones colectivas, utilizar sistemas seguros: arnés de seguridad anclado a líneas de vida, plataformas elevadoras, etc.

### Maquinaria y equipos de trabajo

- Utilizar únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la

- cualificación y autorización necesarias.
- Utilizar estos equipos respetando las medidas de seguridad y las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Al manipular una máquina o equipo, respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar la maquinaria para transportar a personal.
- Realizar los mantenimientos periódicos conforme las instrucciones del fabricante.
- Circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.
- Vigilar la circulación y la actividad de los vehículos situados en el radio de trabajo de la máquina.

#### Orden y limpieza

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados en obra.
- Acopiar correctamente los escombros en la obra.
- Retirar los materiales caducados y en mal estado del almacén de la obra.
- Mantener las instalaciones de limpieza personal y de bienestar en las obras en condiciones higiénicas.

#### Instalaciones eléctricas

- Comprobar antes de la utilización, que las instalaciones eléctricas disponen de los elementos de protección necesarios.
- Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas siempre con llave.
- Mantener periódicamente todos los equipos eléctricos.
- Conectar debidamente a tierra los equipos que así lo requieran.
- Desconectar la instalación eléctrica antes de realizar reparaciones.
- Manipular los cuadros eléctricos y reparar instalaciones o circuitos únicamente si se está autorizado.
- En operaciones de maquinaria, respetar las distancias de seguridad con las líneas aéreas.
- respetar los protocolos preventivos en las instalaciones eléctricas subterráneas.

### **1.3 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS**

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá

lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

**3.** El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

**4.** Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

**5.** El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

#### Equipos de trabajo y medios de protección.

**1.** El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

**2.** El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

## 1.4 **FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

### 1.4.1 **Justificación.**

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece:

*Artículo 19: Formación de los trabajadores*

*1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.*

*La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el **Artículo decimoprimer**o. *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

*Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:*

*8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.*

### 1.4.2 **Sistema de Formación e Información.**

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "*Fichas*", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá :

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.

## **1.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA**

### **1.6.1 Unidades de obra**

#### *1.6.1.1 Arquetas*

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se contempla en esta unidad de obra el procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la realización de arquetas, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Se incluyen las operaciones de apertura de excavaciones, la ejecución de la arqueta y las pruebas de servicio, para ello:

- Se deberá ejecutar la solera y formación de pendientes mediante hormigón en masa.
- Se realizarán las paredes, que serán de fábrica de ladrillo cerámico perforado aparejado de 12 cm de espesor. El interior será enfoscado con mortero.
- El cerco será de perfil laminado L50.5mm al que irán soldadas las armaduras de la tapa de hormigón.
- La tapa la realizaremos mediante una losa sustentada en cuatro bordes de hormigón.

#### **Identificación de riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Iluminación inadecuada.
- Trabajos en intemperie.
- Carencia de oxígeno.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Se usarán guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.

Se dispondrá la herramienta ordenada y no por el suelo.

Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.  
Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### 1.6.1.2 Pozos de registro

##### **Procedimiento**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudian todas las operaciones para la realización de los pozos de registro, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Se incluye la ejecución de excavaciones, la ejecución del pozo de registro aparejado, el relleno y las pruebas de servicio, para ello:

- Se realizará una solera con hormigón en masa de resistencia característica 100kg/cm<sup>2</sup>.
- Se realizarán las paredes del sumidero mediante un muro aparejado de 25cm de espesor, de ladrillo macizo. Las paredes interiores del pozo se enfoscarán con mortero.
- Se colocarán patés empotrados. Se colocarán a la vez que se levanta la fábrica.
- Se colocará una tapa circular y cerco enrasados con el pavimento.

##### **Identificación de riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.
- Carencia de oxígeno.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se entibarán los pozos excavados cuando se presente riesgo de desplome, o cuando la profundidad lo requiera.

Se tendrá cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o

golpes.

Se vallará toda la zona excavada impidiendo la caída de personas y personal ajeno a la obra. Para cruzar las zanjas excavada se dispondrá de pasarelas adecuadas, con barandillas de seguridad.

Se dispondrá de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos.

En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, se efectuará la excavación de la zanja con cuidado.

Se colocarán escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas.

Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.

No se acopiarán materiales de ninguna clase en el borde de la excavación.

Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Cuando sea necesario realizar excavaciones, se seguirán las debidas condiciones de seguridad durante las operaciones de excavación.

Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### 1.6.1.3 Fresado de pavimentos

##### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se contempla:

- El fresado asfáltico de la capa superficial de pavimento.
- El posterior barrido de residuos sólidos ocasionados como consecuencia del fresado
- La evacuación y vertido automatizado de los mismos, mediante cinta al camión contenedor de residuos.

Las capas granulares del pavimento asfáltico, mediante la utilización de la "Fresadora de pavimentos", (máquina monoblock que integra todas las operaciones del sistema), serán desbastadas hasta la profundidad establecida en el proyecto. de modo simultáneo y conforme avanza la máquina se produce el barrido de la zona excavada (previa humectación de la zona para evitar la formación de polvo) y el material es expulsado de modo simultáneo al contenedor de residuos.

La máquina posee una elevada fuerza de arranque, lo que unido a su peso y dimensiones, se convierte en una máquina incómoda para el trabajo y para su transporte, debiendo extremarse las operaciones de control, accesos, itinerario y zona de excavación.

Debido a la gran producción horaria de excavación y arranque de materiales, deberá extremarse la planificación de los camiones de recogida de vertidos.

### Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Ambiente pulvigeno.

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Las operaciones y maniobras serán siempre dirigidas por personal establecido a tal fin.

Solo podrá ser manipulada la máquina por personal autorizado y especialista en el manejo de la misma, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos utilizados en la excavación y fresado (fresadora y camiones de recogida y evacuación de residuos sólidos) serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria y en especial en la zona delantera de la misma.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos, pero siempre que el ruido no resulte molesto a los vecinos de la zona. En tal caso, es decir si las molestias ocasionadas por las operaciones resultasen molestas a los vecinos, se prohibirá la utilización a partir de las 20,00 horas, no pudiendo volver a ser retomadas las operaciones de fresado, antes de las 08,00 horas.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5m entorno a la fresadora en funcionamiento.

Se regarán los tajos antes de iniciar las operaciones de fresado, para evitar las emisiones de polvo.

Se señalizarán los accesos y recorrido de la máquina, para evitar las interferencias.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación/fresado de pavimentos estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se desviarán el tráfico rodado durante las operaciones de fresado, comprobando antes de comenzar el tajo que la señalización se encuentra debidamente en condiciones.

Para la señalización de la vía pública, se utilizarán señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

La fresadora irá provista de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (al bajar de los vehículos).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

#### 1.6.1.4 Mezclas bituminosas en caliente

### Procedimiento

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se incluyen las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente: se llevará a cabo un barrido y un tratamiento de la superficie mediante riego de adherencia o de imprimación, de forma que se elimine el material suelto o degradado existente, para asegurar una mejor adherencia posterior.
- Transporte desde la central de fabricación, y descarga de la mezcla bituminosa en caliente mediante camiones volquete, provistos de lonas de protección de la carga frente a viento, polvo o agua.
- Extensión y precompactación de la mezcla bituminosa en caliente mediante extendedora. Se materializará una capa uniforme y continua mediante movimientos vibratorios efectuados por la maestra.
- Compactación de la mezcla bituminosa en caliente.

### Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendio.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición al ruido.

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La maquinaria dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Todo el personal que maneje la maquinaria de extensión del riego, será especialista en el manejo de la misma, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Los bordes de la extendidora estarán señalizados a bandas negras y amarillas.

Se vigilará la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, y se conservarán en estado de funcionamiento.

No se permitirá la presencia en la extendidora de cualquier otra persona que no sea el conductor de la misma.

Se prohibirá la aproximación de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

El esparcidor para aplicar la capa de ligante deberá mantenerse limpio de residuos asfálticos; los quemadores y el sistema de circulación se comprobará para asegurar la no existencia de obstrucciones ni fugas.

Las mezcladoras de asfaltos dispondrán de dispositivos de control de humos y polvo. Deberán emplearse los equipos de protección respiratoria cuando sean necesarios.

Se prohibirá dejar material de desecho sobre el esparcidor para evitar el riesgo de combustión espontánea.

Durante el extendido de la mezcla bituminosa, el personal utilizará única y exclusivamente las plataformas dispuestas en la maquinaria. Se mantendrán en perfecto estado las barandillas y demás protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de la mezcla bituminosa.

Las operaciones de descarga de áridos mediante camiones volquete con maniobras de marcha atrás presentarán especial peligro debido a las malas condiciones de visibilidad del conductor. Para evitar posibles dichas situaciones de peligro, dichas maniobras estarán dirigidas por un especialista. El resto de trabajadores presentes en el tajo permanecerán alejados de los volquetes hidráulicos.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.

Se regarán periódicamente los tajos de forma que se eviten ambientes pulvúgenos.

Se señalarán las zonas recién tratadas para evitar accidentes.

En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente tratadas, con el fin de evitar accidentes por caídas.

El personal dedicado de forma continua a los trabajos de riego asfáltico será relevado periódicamente cada cuatro horas.

En caso de que el riego asfáltico toque la piel ésta deberá enfriarse inmediatamente con agua fría.

Todo el personal que maneje los equipos de compactación, será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5m entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarilla de protección.
- Chaleco reflectante.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

#### 1.6.1.5 Excavación en zanja

### Procedimiento

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudiarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, una vez replanteadas las zanjas, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

### Identificación de riesgos

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimientos de tierras.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.

El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00m por encima del borde de la zanja.

Se dispondrá una escalera por cada 30m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.

Se entibará en zanjas de más de 60cm de profundidad.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que se reciban empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.

Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de al menos 0.90 m de altura, listón intermedio y un rodapié que impida la caída de materiales.

Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Se dispondrá de iluminación adecuada de seguridad.

Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.

En zanjas de profundidad mayor de 1.30m, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

1.6.1.6 Puesta en obra de tuberías de hormigón

**Procedimiento**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudia la disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto, hasta su posterior puesta en obra. Se considera aquí la utilización de tubos de hormigón armado con el sistema clásico de armaduras de acero longitudinales y transversales, según se establece en el proyecto de ejecución de las obras.

**Identificación de riesgos**

- Pisadas sobre objetos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.

Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

La colocación deberá ser efectuada bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado.

El tubo se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de tubos.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

#### 1.6.1.7 Puesta en obra de tuberías de PEAD

### Procedimiento

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudia la disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto, hasta su posterior puesta en obra. Se emplearán tubos de PEAD, según lo indicado en el proyecto de ejecución de las obras, con diámetros pequeños o medios.

Los tubos de PEAD están especialmente indicados para tramos difíciles, sobre terrenos de poca resistencia, o a poca profundidad.

### Identificación de riesgos

- Pisadas sobre objetos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.

Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

La colocación deberá ser efectuada bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado.

El tubo se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los

lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de tubos.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

#### 1.6.1.8 Lecho de arena o gravilla

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones de necesarias para la colocación del lecho de arena en el fondo de las zanjas excavadas, esto es:

- Vertido sobre el fondo de la excavación de un lecho de arena.
- Extensión y compactación en el interior de la zanja.

#### **Identificación de riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se entibará la zanja cuando presente riesgo de desplome, o cuando la profundidad lo requiera.

Se tendrá especial cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.

Se vallará toda la zanja excavada impidiendo la caída de personas y personal ajeno a la obra.

Para cruzar la zanja excavada se dispondrá de pasarelas adecuadas, con barandillas de seguridad.

Se dispondrá de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos.  
En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, se efectuará la excavación de la zanja con cuidado.  
Se colocarán escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas.  
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.  
No se acopiarán materiales de ninguna clase en el borde de la excavación.  
Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.  
Cuando sea necesario realizar excavaciones se seguirán las debidas condiciones de seguridad durante las operaciones de excavación.  
Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.  
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.  
Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.  
Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### 1.6.1.9 Relleno y compactación de zanjas

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones de relleno de zanjas y las pruebas de servicio, esto es:

- Relleno de la zanja con arena, retacando en primer lugar los laterales del tubo para evitar su aplastamiento.
- Relleno de la zanja, por tongadas de 20cm, con tierra exenta de áridos mayores de 8cm y apisonada.
- En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

#### **Identificación de riesgos**

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00m para vehículos ligeros.

Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).

Se prohibirá la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5m entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedarán obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

#### 1.6.1.10 Codos y macizos de anclaje

##### **Procedimiento**

###### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudia aquí el procedimiento para la ejecución de los macizos de anclaje en aquellos puntos donde se sitúen codos en las conducciones, de forma que se obtenga una correcta sujeción de las mismas frente a esfuerzos producidos por el empuje del agua.

Las operaciones previstas para la realización de esta unidad de obra, consisten en el replanteo, colocación de encofrados, armado, hormigonado y desencofrado, conforme se especifica en el proyecto de ejecución de la obra.

El hormigón utilizado en obra será suministrado desde una Planta de Hormigón. El hormigón se verterá mediante bombeo neumático.

##### **Identificación de riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales por desplome, derrumbamiento, transporte, etc.
- Caída de objetos durante la manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y choques contra apilados.
- Golpes y choques contra transportes de carga.
- Golpes y cortes con herramienta manual.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a sustancias nocivas
- Proyección de materiales o partículas, durante tareas de corte de materiales o durante el vertido de hormigón.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

###### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

El encargado comprobará que en cada fase, estén colocadas las protecciones colectivas previstas.

No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

Se advertirá a los operarios que deben caminar sobre el encofrado, sobre el riesgo de caída a distinto nivel.

El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

El izado de los tableros, placas de encofrado y puntales se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrá el material ordenadamente y sujetos mediante flejes o cuerdas.

No permanecerán operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, placas de encofrado, puntales y ferralla.

Se evitará pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Los operarios caminan apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

Los huecos se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.

Los huecos permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán.

Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de mariner, redes, lonas, etc.

Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## 1.6.2 Maquinaria y equipos

### 1.6.2.1 Retroexcavadora

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

#### Identificación de riesgos

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno
- Caída por pendientes
- Choque con otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad
- Incendio
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruidos propios y ambientales
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas

#### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

##### Medidas preventivas

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.  
Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.  
La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.  
Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.  
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.  
Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.  
Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.  
Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.  
Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.  
Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.  
Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.  
Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.  
Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.  
Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.  
A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

#### 1.6.2.2 *Retropala o cargadora retroexcavadora*

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos la retroexcavadora para la excavación de zanjas, debido a que la pala tiene la cuchara con la abertura hacia abajo.

Las cucharas, dispondrán de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La cuchara es fija, sin compuerta de vaciado.

#### **Identificación de riesgos**

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes

- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de la realización de trabajos, la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

### 1.6.2.3 Dumper

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de autocarga moviéndose por terrenos difíciles y superando mayores pendientes gracias a su tracción a las cuatro ruedas.

Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz.

#### Identificación de riesgos

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Desprendimiento de tierras
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar del vehículo
- Contactos con energía eléctrica
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire
- Sobreesfuerzos

#### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

##### Medidas preventivas

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras. Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.

Los accientes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.

Los dumpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posible golpes.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

#### 1.6.2.4 Compactadora de rodillo

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en las operaciones de compactado en la obra. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Se utilizará para la compactación de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. Podemos también utilizarla para la compactación de los revestimientos bituminosos y asfaltos de determinadas operaciones de la obra.

#### **Identificación de riesgos**

- Vuelco
- Atropello
- Atrapamiento
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.)
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar de la máquina

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### 1.6.2.5 Compactadora de capas asfálticas y bituminosas

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en esta obra para la compactación de revestimientos bituminosos y asfaltos.

La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

##### **Identificación de riesgos**

- Vuelco
- Atropello
- Atrapamiento
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.)
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar de la máquina

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

###### Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

###### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.

#### 1.6.2.6 Pisón vibrante

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos este vibrador de Placa vibratoria (de 200 a 600 Kg.) para compactar terrenos

polvorientos y tierras compactas y secas de la obra.

### **Identificación de riesgos**

- Ruido
- Atrapamiento
- Golpes
- Explosión
- Máquina en marcha fuera de control
- Proyección de objetos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Cortes

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.

La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.

Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.

El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

#### 1.6.2.7 Camión de riego

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos el camión de riego en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, para facilitar mediante el regado de explanaciones y plataformas las operaciones de compactación, evitar formación de polvo y otras operaciones de la obra.

Este medio de regado en la obra, ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

#### **Identificación de riesgos**

- Atropello de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelcos
- Atrapamientos entre las partes mecánicas

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Antes de subir a la cabina para arrancar el camión, se deberá inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

El acceso y descenso del conductor a la cabina se hará por los puntos establecidos a tal fin.

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.

El camión deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio el camión, se comprobará el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje el camión debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio del camión.

Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento del camión, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

El camión, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

##### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

#### 1.6.2.8 *Extendedora asfáltica*

### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos la extendedora asfáltica en las operaciones especificadas en el proyecto de ejecución de la obra, para reparto y extendido del asfalto por las zonas, superficies y lugares determinados en los planos.

### **Identificación de riesgos**

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Seccionamiento o aplastamiento de miembros
- Atrapamientos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones
- Inhalación de sustancias nocivas
- Electrocutión

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de asfaltado.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### 1.6.2.9 Cortadora de asfalto

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Con el fin de facilitar la demolición de la capa de rodadura de asfalto y realizar un corte limpio de la zanja se ejecutará previamente, un marcado y corte de la zanja con maquina cortadora de asfalto.

Tras el marcado del pavimento, se procederá a cortar la superficie de rodadura por vía húmeda mediante la cortadora, movida por motor de combustión.

Después de la demolición y apilado del material extraído se procederá a la carga y transporte del material sobrante a vertedero.

#### **Identificación de riesgos**

- Caída al mismo o distinto nivel
- Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos
- Golpes, cortes o heridas
- Exposición al ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos
- Proyecciones de partículas y fragmentos durante el corte

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

La cortadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Antes de cualquier uso se deberá comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Utilizar siempre las protecciones de la máquina.

Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

El corte será preferiblemente por vía húmeda y lo efectuará una persona especializada en su manejo, con la cualificación y competencia adecuadas.

Se deberá extremar el orden y limpieza en los tajos.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas, evitando la presencia de personas y vehículos.

Las maniobras peligrosas deberán ser dirigidas por un señalista.

Los itinerarios de corte deberán ser inspeccionados mediante detectores de cables.

Se extremará la precaución ante la sospecha de encuentro con líneas eléctricas enterradas. Ante la duda se suspenderán los trabajos.

##### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (en evitación de golpes).
- Ropa de trabajo.

- Gafas antiimpacto
- Protectores acústicos o tapones.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

## 1.7 EPI'S

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

### 1.7.1 Protección auditiva

<b>Protector Auditivo: Orejeras dependientes del nivel</b>	
<b>Norma:</b>  <b>EN 352-4</b>	 CAT II
<b>Definición:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orejera dotada de un circuito electrónico de restauración del sonido.</li> </ul> <b>Marcado:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre o marca comercial o identificación del fabricante</li> <li>Denominación del modelo</li> <li>Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos</li> <li>El número de esta norma o el marcado genérico EN 352.</li> </ul> <b>Requisitos adicionales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>H (Nivel de criterio H <math>L_c - L_a = -1,2</math> dB)</li> <li>M (Nivel de criterio M <math>L_c - L_a = 2</math> dB)</li> <li>L (Nivel de criterio L <math>L_c - L_a = 6</math> dB)</li> </ul>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>Declaración de conformidad</li> <li>Folleto informativo.</li> </ul>	
<b>Norma EN aplicable:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>UNE-EN 352-4: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.</li> <li>UNE-EN 352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 : Orejeras</li> <li>UNE- EN 458: Protectores auditivos. recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.</li> </ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios:</b>  Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

### 1.7.2 Protección de la cabeza

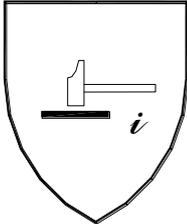
<b>Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)</b>	
<b>Norma:</b>  <b>EN 397</b>	 <b>CAT II</b>
<p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.</li> <li>• Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de esta norma.</li> <li>• Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.</li> <li>• Año y trimestre de fabricación</li> <li>• Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)</li> <li>• Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).</li> <li>• Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.</li> </ul> <p><b>Requisitos adicionales (marcado) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura)</li> <li>• + 150°C (Muy alta temperatura)</li> <li>• 440V (Propiedades eléctricas)</li> <li>• LD (Deformación lateral)</li> <li>• MM (Salpicaduras de metal fundido)</li> </ul>	
<p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>• Declaración de Conformidad</li> </ul> <p><b>Folleto informativo en el que se haga constar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre y dirección del fabricante</li> <li>• Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.</li> <li>• Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.</li> <li>• El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.</li> <li>• La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.</li> <li>• Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.</li> </ul>	
<p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.</li> </ul>	
<p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

### 1.7.3 Protección de la cara y de los ojos

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular . Uso general	
<p><b>Norma:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>EN 166</b></p>	
<p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.</li> </ul> <p><b>Uso permitido en:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Montura universal, montura integral y pantalla facial.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <p><b>A) En la montura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación del Fabricante</li> <li>Número de la norma Europea: <b>166</b></li> <li>Campo de uso: <b>Si fuera aplicable</b> Los campos de uso son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso básico: Sin símbolo</li> <li>- Líquidos: 3</li> <li>- Partículas de polvo grueso: 4</li> <li>- Gases y partículas de polvo fino: 5</li> <li>- Arco eléctrico de cortocircuito: 8</li> <li>- Metales fundidos y sólidos calientes: 9</li> </ul> </li> <li>Resistencia mecánica: <b>S</b> Las resistencias mecánicas son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia incrementada: S</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT</li> </ul> </li> <li>Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: <b>H (Si fuera aplicable)</b> - Símbolo para cabezas pequeñas: H</li> <li>Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: <b>Si fuera aplicable</b></li> </ul> <p><b>B) En el ocular:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase de protección (solo filtros) Las clases de protección son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin número de código: Filtros de soldadura</li> <li>- Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores</li> <li>- Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores</li> <li>- Número de código 4 : Filtros infrarrojos</li> <li>- Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo</li> <li>- Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo</li> </ul> </li> <li>Identificación del fabricante:</li> <li>Clase óptica (salvo cubrefiltros) : Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)</li> <li>- Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)</li> <li>- Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)</li> </ul> </li> <li>Símbolo de resistencia mecánica: <b>S</b> Las resistencias mecánicas son: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia incrementada: S</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A</li> <li>- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"><li>- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F</li><li>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT</li><li>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT</li><li>- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:</li><li>• Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:</li><li>• Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: <b>K (Si fuera aplicable)</b></li><li>• Símbolo de resistencia al empañamiento: <b>N (Si fuera aplicable)</b></li><li>• Símbolo de reflexión aumentada: <b>R (Si fuera aplicable)</b></li><li>• Símbolo para ocular original o reemplazado: <b>O</b></li></ul> <p><b>Información para el usuario:</b></p> <p>Se deberán proporcionar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre y dirección del fabricante</li><li>• Número de esta norma europea</li><li>• Identificación del modelo de protector</li><li>• Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento</li><li>• Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección</li><li>• Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones</li><li>• Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.</li><li>• Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.</li><li>• Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.</li><li>• Significado del marcado sobre la montura y ocular.</li><li>• Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo</li><li>• Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.</li><li>• Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.</li><li>• Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.</li><li>• Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.</li></ul>
<p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>• Declaración de Conformidad</li><li>• Folleto informativo</li></ul>
<p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos</li></ul>
<p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>

### 1.7.4 Protección de manos y brazos

<b>Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos</b>	
<b>Norma:</b>  <b>EN 388</b>	 <b>CAT II</b>
<p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.</li> <li>• Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.</li> </ul> <p><b>Pictograma:</b> Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Propiedades mecánicas:</b> Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión</li> <li>• Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla</li> <li>• Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado</li> <li>• Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación</li> </ul> <p><b>Marcado:</b> Los guantes se marcarán con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li> <li>• Designación comercial del guante</li> <li>• Talla</li> <li>• Marcado relativo a la fecha de caducidad</li> </ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores</p>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>• Declaración de Conformidad.</li> <li>• Folleto informativo.</li> </ul>	
<b>Norma EN aplicable:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.</li> <li>• UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.</li> </ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios:</b>	
<p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

### 1.7.5 Protección de pies y piernas

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	
<p><b>Norma:</b></p> <p><b>EN 344</b></p>	
<p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <p>Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li> <li>Designación comercial</li> <li>Talla</li> <li>Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)</li> <li>El número de norma <b>EN-344</b> y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de Seguridad <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.</i> : EN-345</li> <li>- Calzado de Protección <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.</i> : EN-346</li> <li>- Calzado de Trabajo <i>sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera:</i> EN-347</li> </ul> </li> <li>Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- P : Calzado completo resistente a la perforación</li> <li>- C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.</li> <li>- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtistático.</li> <li>- HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.</li> <li>- CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.</li> <li>- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.</li> <li>- WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua.</li> <li>- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.</li> </ul> </li> <li>Clase: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.</li> <li>- Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)</li> </ul> </li> </ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>Declaración de Conformidad.</li> <li>Folleto informativo</li> </ul>	
<p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.</li> <li>UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.</li> <li>UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.</li> <li>UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> <li>UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional.</li> <li>UNE-EN 346-2 Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> <li>UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.</li> <li>UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> </ul>	
<p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional: Calzado conductor	
<p><b>Norma:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>EN 344</b></p>	
<p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El calzado conductor no es un calzado concebido para ofrecer protección contra la tensión eléctrica. El calzado que ofrece este requisito adicional es un calzado que ofrece una resistencia menos de 100 k en las condiciones previstas de ensayo al paso de la corriente eléctrica. Permite al usuario liberarse de las cargas estáticas que pueda acumular.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <p>Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li> <li>Designación comercial</li> <li>Talla</li> <li>Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)</li> <li>El número de norma <b>EN-344</b> y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de Seguridad <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.</i> : EN-345</li> <li>- Calzado de Protección <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.</i> : EN-346</li> <li>- Calzado de Trabajo <i>sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera:</i> EN-347</li> </ul> </li> <li>Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- P : Calzado completo resistente a la perforación</li> <li>- C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.</li> <li>- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtistático.</li> <li>- HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.</li> <li>- CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.</li> <li>- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.</li> <li>- WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua.</li> <li>- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.</li> </ul> </li> <li>Clase: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.</li> <li>- Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)</li> </ul> </li> </ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>Declaración de Conformidad</li> <li>Folleto informativo</li> </ul>	
<p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UNE-EN 344-1: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.</li> <li>UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.</li> <li>UNE-EN 345-1: Especificaciones del calzado de seguridad de uso profesional.</li> <li>UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> <li>UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional.</li> <li>UNE-EN 346-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> <li>UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.</li> <li>UNE-EN 347-2: Especificaciones adicionales.</li> </ul>	
<p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	
Protección de pies y piernas: Calzado de Seguridad, protección y trabajo de uso profesional con resistencia al agua	
<p><b>Norma:</b></p>	

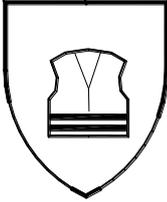
<b>EN 344</b>	 CAT II
<p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe satisfacer los requisitos básicos de la ficha correspondiente a calzado de seguridad, o de protección o de trabajo, para uso profesional, según sea el caso.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <p>Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li> <li>• Designación comercial</li> <li>• Talla</li> <li>• Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)</li> <li>• El número de norma <b>EN-344</b> y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de Seguridad <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.</i> : EN-345</li> <li>- Calzado de Protección <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.</i> : EN-346</li> <li>- Calzado de Trabajo <i>sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera.</i> EN-347</li> </ul> </li> <li>• El símbolo: <b>WR</b></li> <li>• Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- P : Calzado completo resistente a la perforación</li> <li>- C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.</li> <li>- A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtistático.</li> <li>- HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.</li> <li>- CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.</li> <li>- E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.</li> <li>- HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.</li> </ul> </li> <li>• Clase:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.</li> <li>- Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)</li> </ul> </li> </ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>• Declaración de Conformidad</li> <li>• Folleto informativo</li> </ul>	
<p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 344-1: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.</li> <li>• UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.</li> <li>• UNE-EN 345-1: Especificaciones del calzado de seguridad de uso profesional.</li> <li>• UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> <li>• UNE-EN 346-1: Especificaciones de calzado de protección de uso profesional.</li> <li>• UNE-EN 346-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> <li>• UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.</li> <li>• UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.</li> </ul>	
<p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

### 1.7.6 Protección respiratoria

#### Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas (mascarillas autofiltrantes)

Protección respiratoria: Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas (mascarillas autofiltrantes)	
<b>Norma:</b> <b>EN 149</b>	
<b>Definición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Una mascarilla autofiltrante cubre nariz, la boca y el mentón y, puede constar de válvulas de exhalación y, consta totalmente, o en su mayor parte, de material filtrante o incluye un adoptador facial en el que el (los) principal (es) constituyen una parte inseparable del equipo.</li><li>• Debe garantizar un ajuste hermético, frente a la atmósfera ambiente, a la cara del portador, independientemente de que la piel esté seca o mojada y que su cabeza esté en movimiento.</li></ul>	
<b>Marcado:</b> <p>Los filtros se marcarán con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Media máscara filtrante</b></li><li>• El número de norma: <b>EN 149</b></li><li>• Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.</li><li>• Marca de identificación del tipo</li><li>• Clase:<ul style="list-style-type: none"><li>- FFP1 : Contra ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición mayor de 65°C</li><li>- FFP2 : Contra ciertos gases y vapores inorgánicos, según indicación del fabricante.</li><li>- FFP3 : Contra el dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos, según indicación del fabricante.</li></ul></li><li>• La letra D (dolomita) de acuerdo con el ensayo de obstrucción</li><li>• El año de expiración de vida útil</li><li>• La frase " Véase la información suministrada por el fabricante"</li></ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>• Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE</li><li>• Declaración de Conformidad</li><li>• Folleto informativo</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• UNE-EN 149: Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios:</b> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

### 1.7.7 Vestuario de protección

<b>Vestuario de protección: Vestuario de protección de alta visibilidad</b>	
<b>Norma:</b>  <b>EN 471</b>	<b>CE</b> CAT II
<p><b>Definición:</b> Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mono</li> <li>• Chaqueta</li> <li>• Chaleco I (reflectante a rayas horizontales)</li> <li>• Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés)</li> <li>• Pantalón de peto</li> <li>• Pantalón sin peto</li> <li>• Peto</li> <li>• Arnese</li> </ul> <p><b>Pictograma:</b> Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Propiedades:</b> Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase de la superficie del material: X</li> <li>• Clase del material reflectante: Y</li> </ul> <p><b>Marcado:</b> Se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre, marca registrada o identificación del fabricante</li> <li>• Designación comercial</li> <li>• Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340</li> <li>• El número de norma: <b>EN-471</b></li> <li>• Nivel de prestaciones.</li> <li>• Instrucciones de como ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.</li> </ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>• Declaración de Conformidad</li> <li>• Folleto informativo</li> </ul>	
<p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 471 : Ropas de señalización de alta visibilidad</li> <li>• UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales</li> <li>• UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.</li> </ul>	
<p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	
<b>Vestuario de protección: Ropas de protección para trabajadores expuestos al calor</b>	
<b>Norma:</b>	

<b>EN 531</b>	<b>CE</b> CAT II
<b>Definición:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Esta ropa consiste en prendas exteriores, fabricadas a partir de materiales flexibles, para proteger partes específicas del cuerpo. Capuces y polainas están incluidos, pero todos los demás tipos de protección de la cabeza, manos y pies están excluidos.</li></ul> <b>Pictograma:</b> Protección contra temperaturas elevadas.	
	
<b>Marcado:</b> <p>Se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.</li><li>Designación comercial o de referencia del fabricante</li><li>Talla según la norma UNE-EN-340</li><li>El número de esta norma: <b>EN-531</b></li><li>Pictograma con nivel de prestaciones:<ul style="list-style-type: none"><li>- A: Propagación limitada de llama</li><li>- B : Calor convectivo</li><li>- C : Calor radiante</li><li>- D: Salpicadura de aluminio fundido</li><li>- E: Salpicadura de hierro fundido</li><li>- F : Calor por contacto</li></ul></li><li>Iconos de lavado y mantenimiento</li><li>Número máximo de ciclos de limpieza</li><li>Instrucciones de como ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.</li></ul> <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li><li>Declaración de Conformidad</li><li>Folleto informativo</li></ul>	
<b>Norma EN aplicable:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>UNE-EN 531,</li><li>UNE-EN 531/A1: Ropas de protección para trabajadores expuestos al calor.</li><li>UNE-EN 532: Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas. Método de ensayo para la propagación limitada de la llama.</li><li>UNE-EN 340: Ropa de protección. Requisitos generales.</li><li>UNE-EN 366: Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Evaluación de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante.</li><li>UNE-EN 367: Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Determinación de la transmisión del calor durante la exposición de una llama.</li><li>UNE-EN 373: Ropa de protección. Evaluación de la resistencia de los materiales a las salpicaduras de metal fundido.</li></ul>	
<b>Información destinada a los Usuarios:</b> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

## 1.8 **EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

### 1.8.1 **Señales**

#### **Ficha técnica**

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma. La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
- 2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

#### **Señalización en la obra:**

La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose:

##### 1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

##### 2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

##### 3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.).

### Medios principales de señalización de la obra

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos, que sirvan como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos y que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. Se utilizará la siguiente señalización:

- Advertencia, caída a distinto nivel.
- Advertencia, peligro en general.
- Advertencia, riesgo de tropezar.
- Advertencia, riesgo eléctrico.
- Lucha contra incendios, extintor.
- Obligación, EPI., de cabeza.
- Obligación, EPI., de cara.
- Obligación, EPI., de manos.
- Obligación, EPI., de pies.
- Obligación, EPI., de vías respiratorias.
- Obligación, EPI., de vista.
- Obligación, EPI., del cuerpo.
- Obligación, EPI., del oído.
- Obligación, EPI., obligatoria contra caídas.
- Obligación, obligación general.
- Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Prohibición, prohibido pasar peatones.
- Salvamento-socorro, primeros auxilios.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

### Identificación de riesgos

- Atropellos
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
- b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico

rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.

Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

### **1.8.2 Cintas**

#### **Ficha técnica**

Utilizadas en la obra para delimitar y señalar determinadas zonas.

#### **Identificación de riesgos**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

Serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Se comprobará periódicamente el estado de las mismas para garantizar su eficacia.

Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

### 1.8.3 Conos

#### Ficha técnica

Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente vías afectadas por las obras.

#### Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos

#### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

##### Medidas preventivas

Esta señalización complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

Serán retirados cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Se comprobará periódicamente el estado de los mismos para garantizar su eficacia.

Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales y situados de forma que no afecten al paso de los vehículos.

Asegurar que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.

Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

Para garantizar la seguridad de los usuarios y de los trabajadores, la colocación y retirada de los conos se tiene que hacer siguiendo las siguientes recomendaciones:

Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario; de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.

Retirada: orden inverso al de colocación.

Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico.

##### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

### 1.8.4 Pasarelas de seguridad

#### Ficha técnica

Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.

También se utilizan pasarelas para salvar pequeños desniveles.

### Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Los inherentes al trabajo que debe desempeñarse sobre ellos

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

La pasarela la realizará personal cualificado.

La pasarela utilizada en esta obra tendrá una anchura mínima de 60 cm.

Los elementos que la componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí, ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten deslizamientos.

Ninguna de las partes de la pasarela podrá sufrir una flexión exagerada o desigual.

La pasarela deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.

Los tablonces que formen la plataforma no poseerán defectos visibles, ni nudos que mermen su resistencia, tendrán buen aspecto. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Queda prohibido la utilización de la pasarela sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

La pasarela estará provista de barandillas resistentes de 90 cms. de altura con listón intermedio y rodapiés de mínimo 15 cm. de altura.

Se eliminarán los cascotes o escombros, para reducir el riesgo de tropezones o deslizamientos.

Si la pasarela se utiliza en las cubiertas o tejados en pendiente deberá estar provistas de ganchos para su fijación a la estructura. Sobre los tablonces que forman su piso se dispondrán listones transversales que impidan el deslizamiento.

La plataforma se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que componen la pasarela y que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se prohibirá expresamente correr por las plataformas, para evitar los accidentes por caída.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

## 1.9 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Los daños a terceros en esta obra se pueden presentar por dos motivos:

- Por las restricciones a la circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.
- Por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Para prevenir estos riesgos, en la obra se considerarán las siguientes zonas:

- a) Zona de trabajo: aquella zona donde realizan las operaciones y maniobran máquinas, vehículos y operarios.
- b) Zona de peligro: se trata de una franja de cinco metros alrededor de la zona de trabajo.

Los riesgos que pueden causar daños a terceros, se estiman que pueden ser:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.
- Polvo
- Ruido.

Para evitar que estos daños se produzcan, en la obra se tomarán las siguientes medidas:

- Se impedirá el acceso a la zona de trabajo de personas ajenas a la obra.
- Se colocará en la zona de peligro, cintas de balizamiento que delimiten el paso.
- Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad.
- Se señalizarán los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma.
- Se asegurará la libre circulación del tráfico en las inmediaciones de la obra durante la ejecución de la misma, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas, sobre todo en las operaciones de carga y descarga.

### 1.10 CONCLUSIÓN

Los ingenieros que suscriben, en calidad de Coordinadores de Seguridad y Salud en fase de proyecto, considerando suficientemente justificado y definido el contenido del presente documento, tienen el honor de elevarlo a la Superioridad para su aprobación, si procede.

En Murcia a Julio de 2017

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:



José Manuel Cano Fernández-Delgado

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:



Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial Nº Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó

**2 PLANOS**





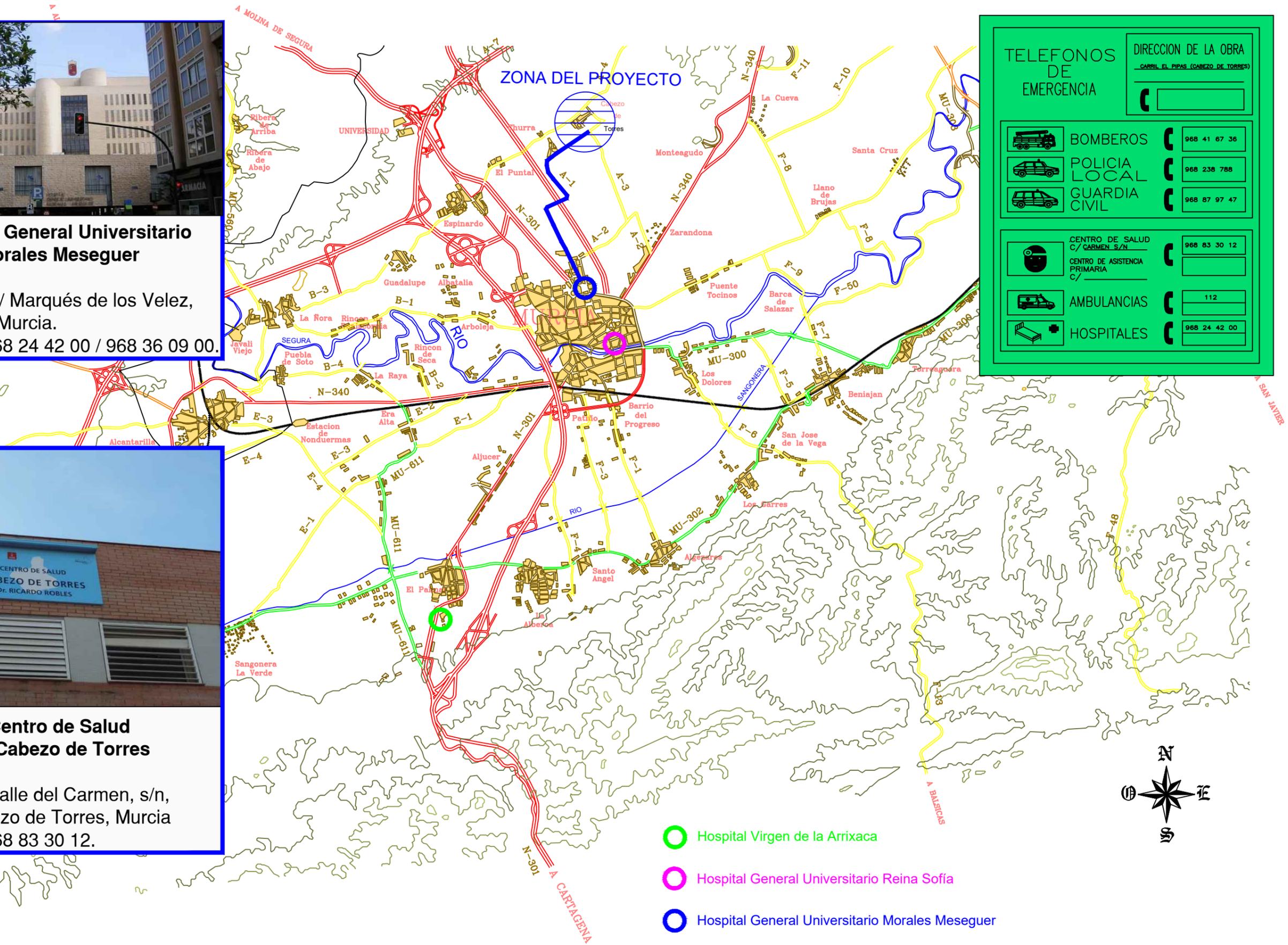
**Hospital General Universitario Morales Meseguer**

Dirección: C/ Marqués de los Velez, s/n, 30008, Murcia.  
Teléfono: 968 24 42 00 / 968 36 09 00.



**Centro de Salud de Cabezo de Torres**

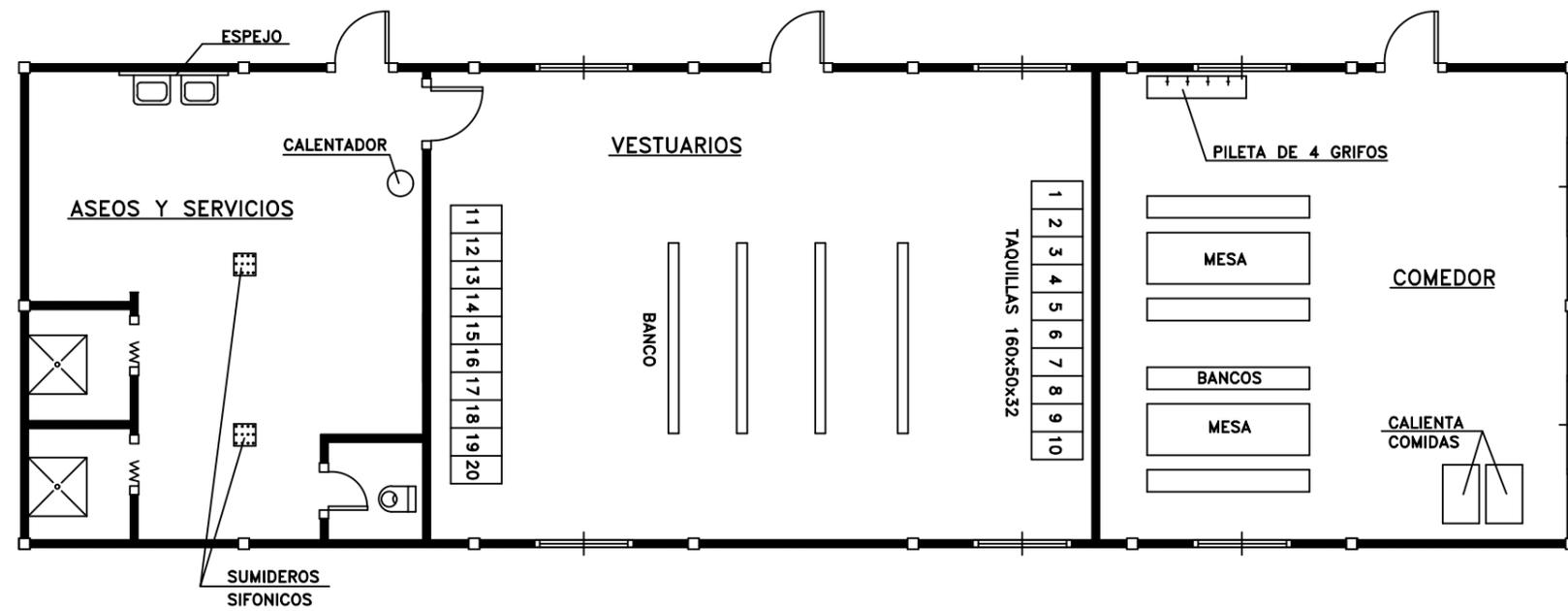
Dirección: Calle del Carmen, s/n, 30110 Cabezo de Torres, Murcia  
Teléfono: 968 83 30 12.



TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA CARRIL EL PIPAS (CABEZO DE TORRES)	
	BOMBEROS		968 41 67 36
	POLICIA LOCAL		968 238 788
	GUARDIA CIVIL		968 87 97 47
	CENTRO DE SALUD C/ CARMEN S/N		968 83 30 12
	CENTRO DE ASISTENCIA PRIMARIA C/		
	AMBULANCIAS		112
	HOSPITALES		968 24 42 00

- Hospital Virgen de la Arrixaca
- Hospital General Universitario Reina Sofía
- Hospital General Universitario Morales Meseguer





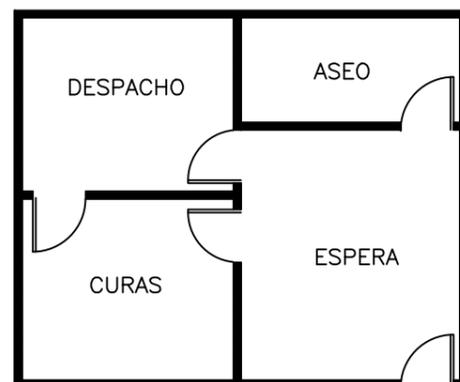
## VESTUARIOS

- SUPERFICIE MINIMA 40 m<sup>2</sup>
- 20 TAQUILLAS
- 4 BANCOS PARA 5 PERSONAS
- 2 RADIADORES ELECTRICOS

## COMEDOR

- SUPERFICIE MINIMA 25 m<sup>2</sup>
- 2 MESAS PARA 10 PERSONAS
- 4 BANCOS PARA 5 PERSONAS
- 1 HORNO MICROONDAS
- 2 RADIADORES ELECTRICOS
- PILETA CON 4 GRIFOS
- 2 RECIPIENTES DE BASURA

## BOTIQUIN



## ASEOS Y SERVICIOS

- SUPERFICIE MINIMA 10 m<sup>2</sup>
- 2 PLATOS DE DUCHA
- 1 INODORO
- 1 PORTARROLLO
- 2 LAVABOS
- 2 ESPEJOS
- 2 JABONERAS
- 1 SECAMANOS
- 1 TERMO ELECTRICO
- 3 PERCHAS PARA CORTINAS DE DUCHAS Y W.C.
- 1 RADIADOR ELECTRICO

## BOTIQUIN

- SUPERFICIE MINIMA 10 m<sup>2</sup>
- 2 CAMILLAS PORTATILES
- 3 BOTIQUINES DE URGENCIA PARA OBRA

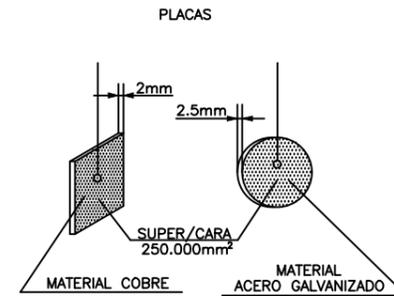
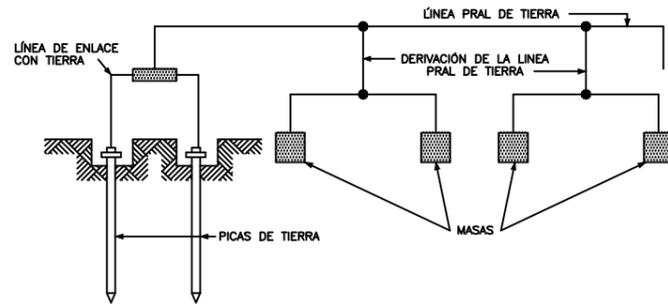
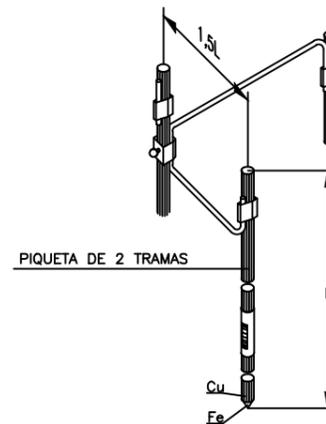


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600



ELECTRODOS EN PARALELO

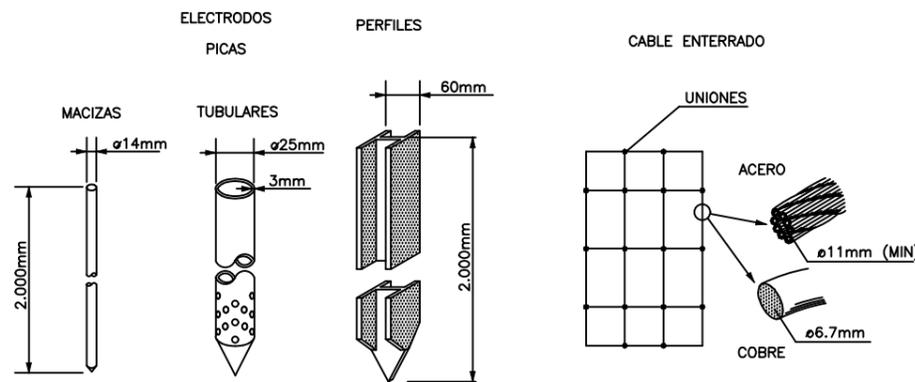


TABLA 1

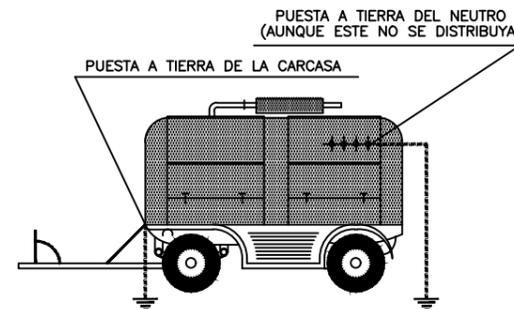
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R = 0,8 \frac{Q}{P}$
PICA VERTICAL	$R = \frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R = \frac{2Q}{L}$

Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M)  
P, PERIMETRO DE LA PLACA (m)  
L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

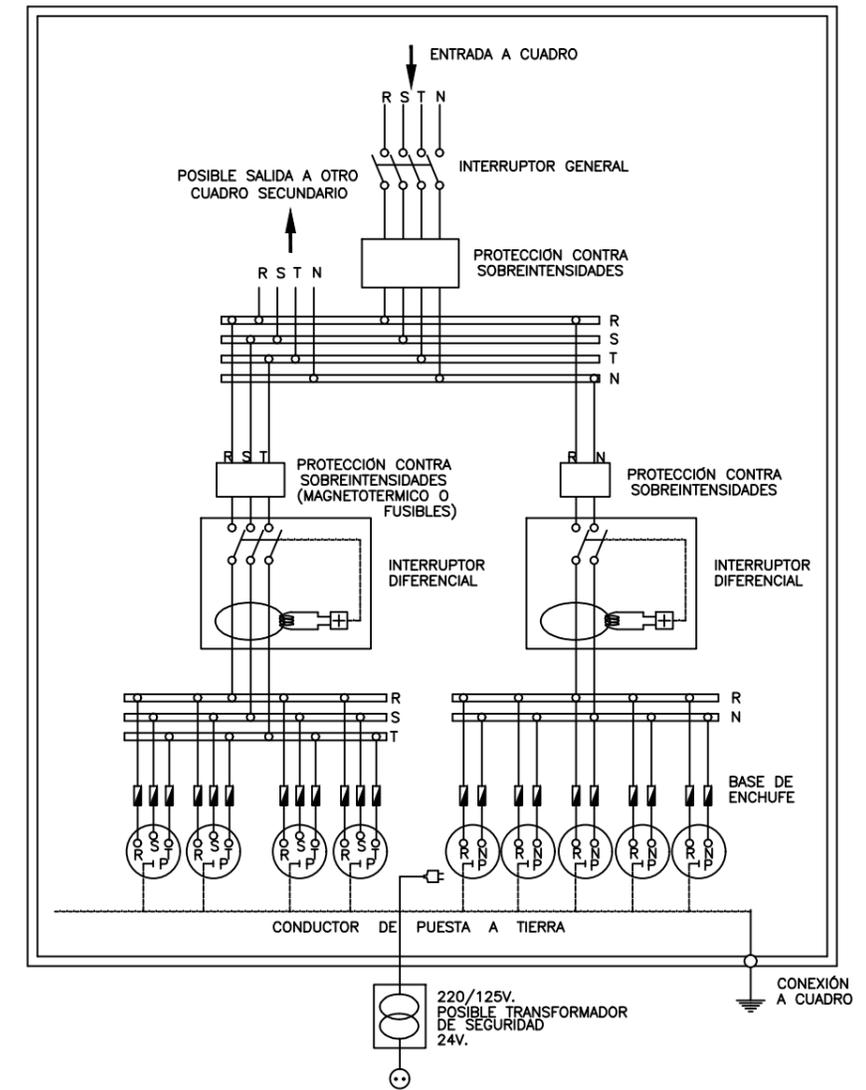
LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A

CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVIDAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.  
-2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.  
-3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.  
-4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

GRUPO ELECTROGENO



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA  
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (  $I_d \leq 300mA$  )

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

CONSULTOR:



LOS INGENIEROS AUTORES:

Alberto G. Martín Recio José Manuel Cano Fernández-Delgado  
I.C.C.P. - N° Col: 4.473 I.C.C.P. - N° Col: 31.473

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Sergio Pascual Lledó  
Ingeniero Industrial - N° Col: 1.218

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
DETALLES INSTALACIONES

ESCALA:

S/E

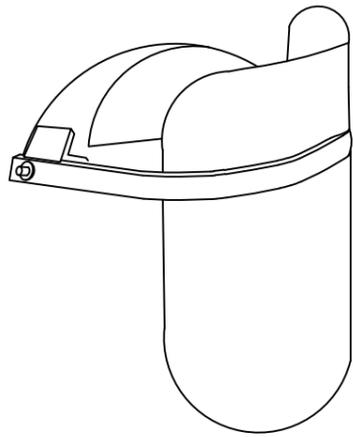
FECHA REDACCIÓN:  
JUL 2017

Hoja 2 de 2

N° PLANO:

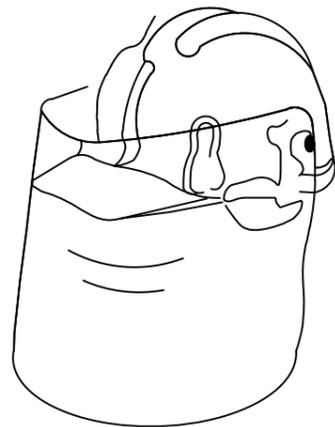
12.2

PANTALLA DE SEGURIDAD



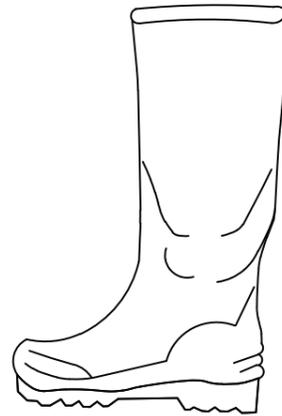
PANTALLA DE ACETATOS TRANSPARENTE CON ADAPTADOR A CASCO

PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALON ANTIPROYECTABLE VISOR ABATIBLE  
NORMATIVA MT-1

BOTA INDUSTRIAL PARA AGUA



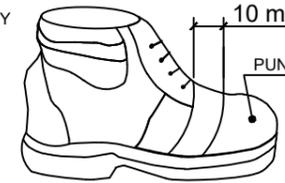
PISO ANTIDESLIZANTE CON RESISTENCIA A LA GRASA E HIDROCARBUROS

BOTA PARA ELETRICISTA



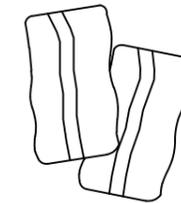
PUNTERA DE PLASTICO

TRABAJOS PARA B.T. Y MANIOBRAS EN A.T.

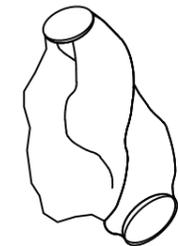


PUNTERA DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL

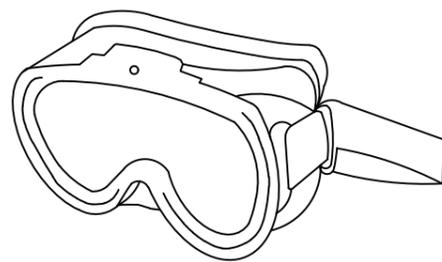


POLAINAS

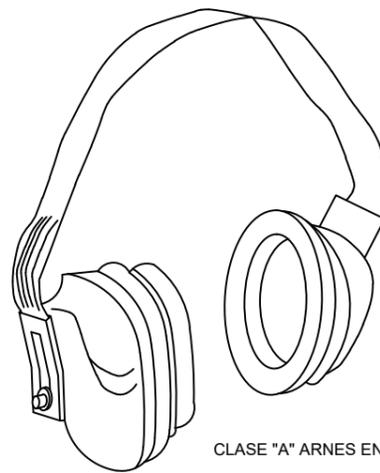


MANGUITOS

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

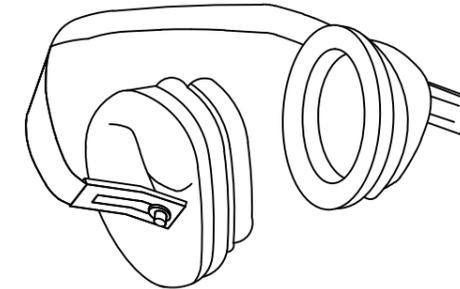


PROTECTORES DE OIDOS

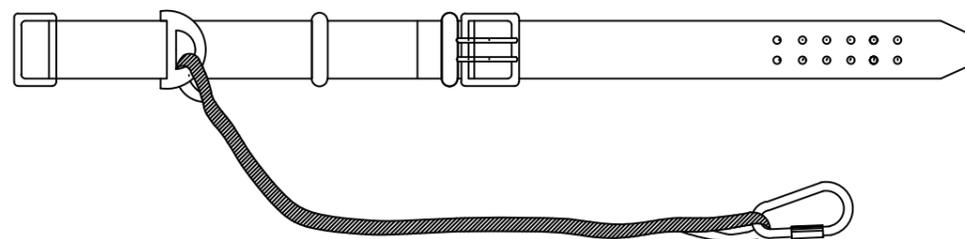


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

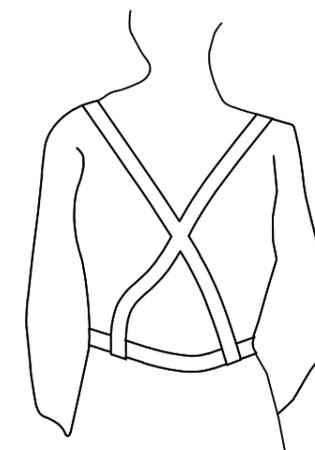
CLASE "C" ARNES EN LA NUCA



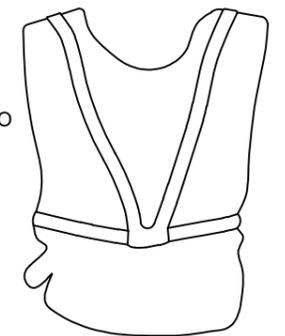
CINTURON DE SEGURIDAD NORMA TECNICA MT-B



CORREAJE



CHALECO



TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

CONSULTOR:



LOS INGENIEROS AUTORES:

Alberto G. Martín Recio José Manuel Cano Fernández-Delgado  
I.C.C.P. - N° Col: 4.473 I.C.C.P. - N° Col: 31.473

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Sergio Pascual Liedó  
Ingeniero Industrial - N° Col: 1.218

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROTECCIONES INDIVIDUALES

ESCALA:

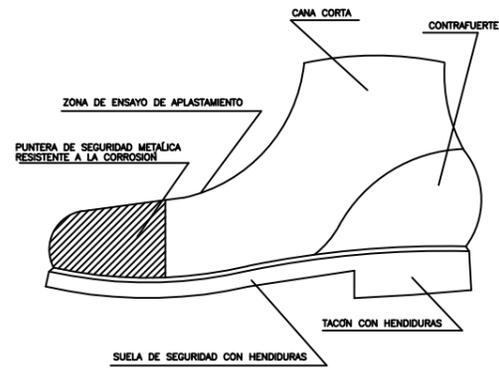
S/E

FECHA REDACCIÓN:  
JUL 2017

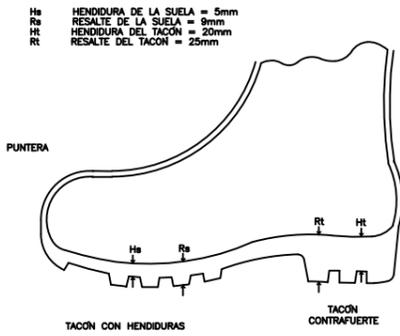
Hoja 1 de 2

N° PLANO:

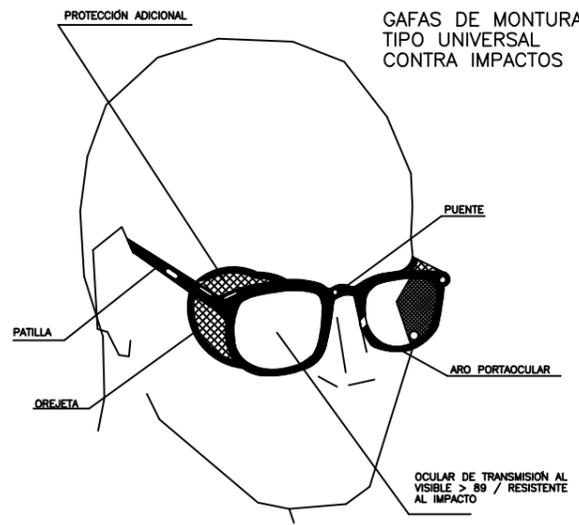
12.3



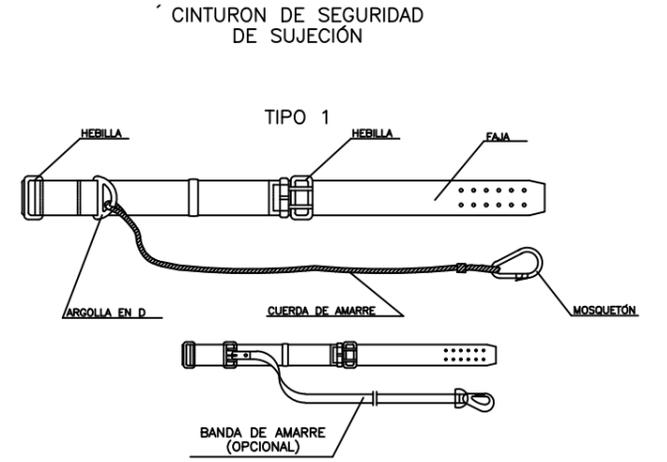
BOTA DE SEGURIDAD



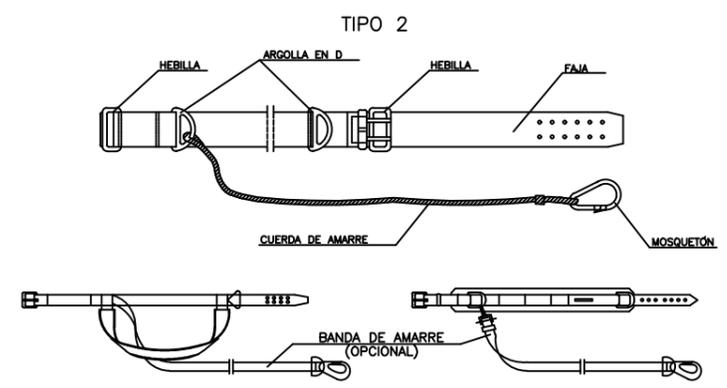
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



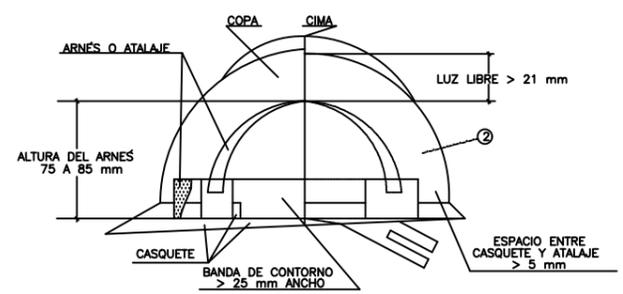
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



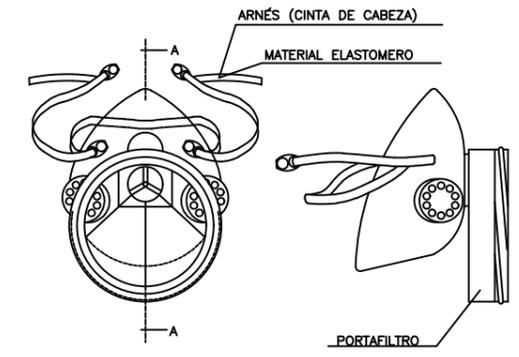
BANDA DE AMARRE (OPCIONAL)



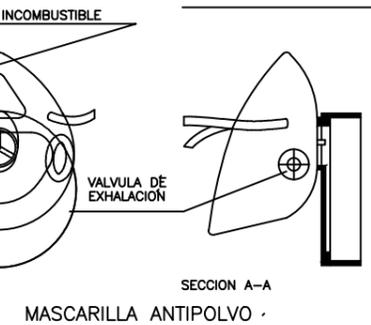
TIPO 2



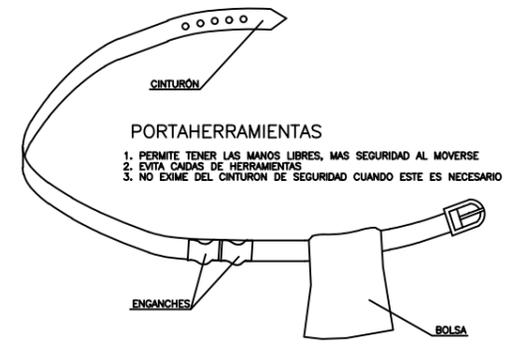
CHALECO REFLECTANTE



ARNÉS (CINTA DE CABEZA)

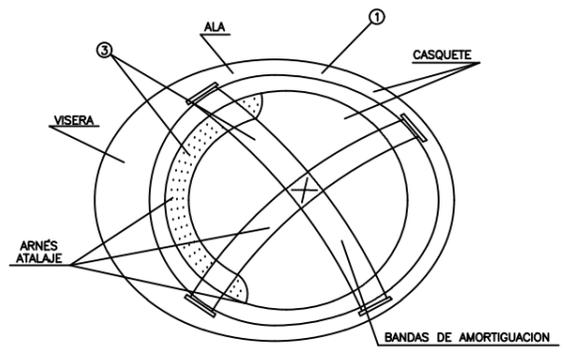


MASCARILLA ANTIPOLVO

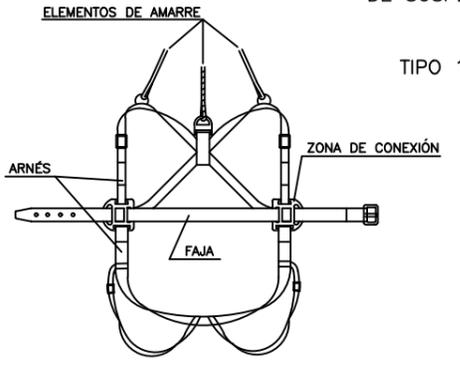


PORTAHERRAMIENTAS

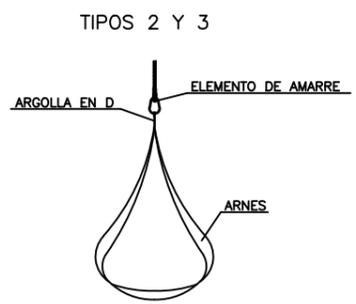
Cotas en metros



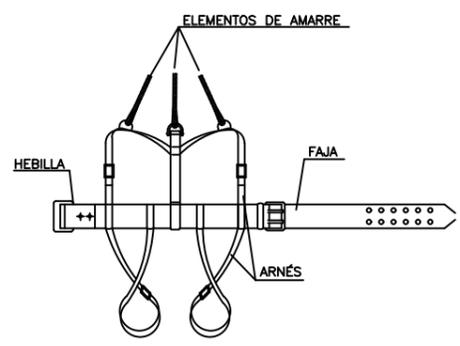
CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUSPENSIÓN



TIPO 1

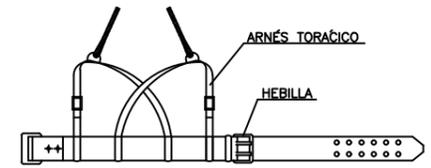


TIPOS 2 Y 3



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

SEGÚN R.D. 773/1.997 Y R.D. 1407/1.992



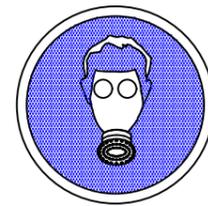
- 1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- 2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
- 3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

**ES OBLIGATORIO SEGUIR  
LAS NORMAS DE SEGURIDAD**

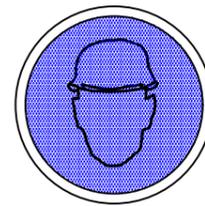


**PROHIBIDO EL PASO A TODA  
PERSONA AJENA A LA OBRA**

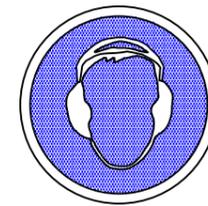
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN TODA LA OBRA



USO MASCARILLA



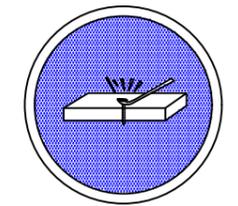
USO CASCO



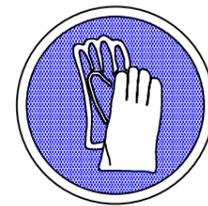
USO PROTECTORES  
AUDITIVOS



USO GAFAS



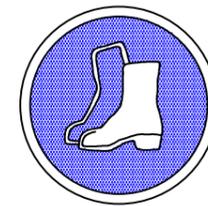
ELIMINAR PUNTAS



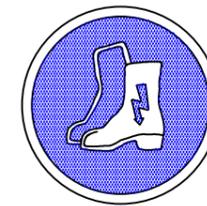
USO GUANTES



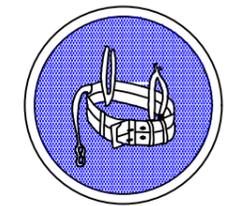
USO GUANTES  
AISLANTES



USO BOTAS



USO BOTAS  
AISLANTES



USO CINTURON  
DE SEGURIDAD



CAIDA DE OBJETOS



MAQUINA PESADA  
EN MOVIMIENTO



CAIDA A DISTINTO  
NIVEL



PELIGRO  
CAMIONES



RIESGO CARGAS  
SUSPENDIDAS



ALTO. NO PASAR



PROHIBIDO EL PASO  
A LOS PEATONES



PROHIBIDA  
LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO  
A TODA PERSONA  
AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO  
EL PASO

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

CONSULTOR:



LOS INGENIEROS AUTORES:

Alberto G. Martín Recio I.C.C.P. - N° Col: 4.473  
José Manuel Cano Fernández-Delgado I.C.C.P. - N° Col: 31.473

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Sergio Pascual Lledó  
Ingeniero Industrial - N° Col: 1.218

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ESCALA:

S/E

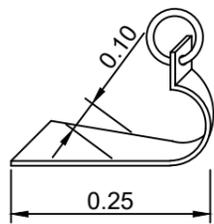
FECHA REDACCIÓN:  
JUL 2017

Hoja 1 de 3

N° PLANO:

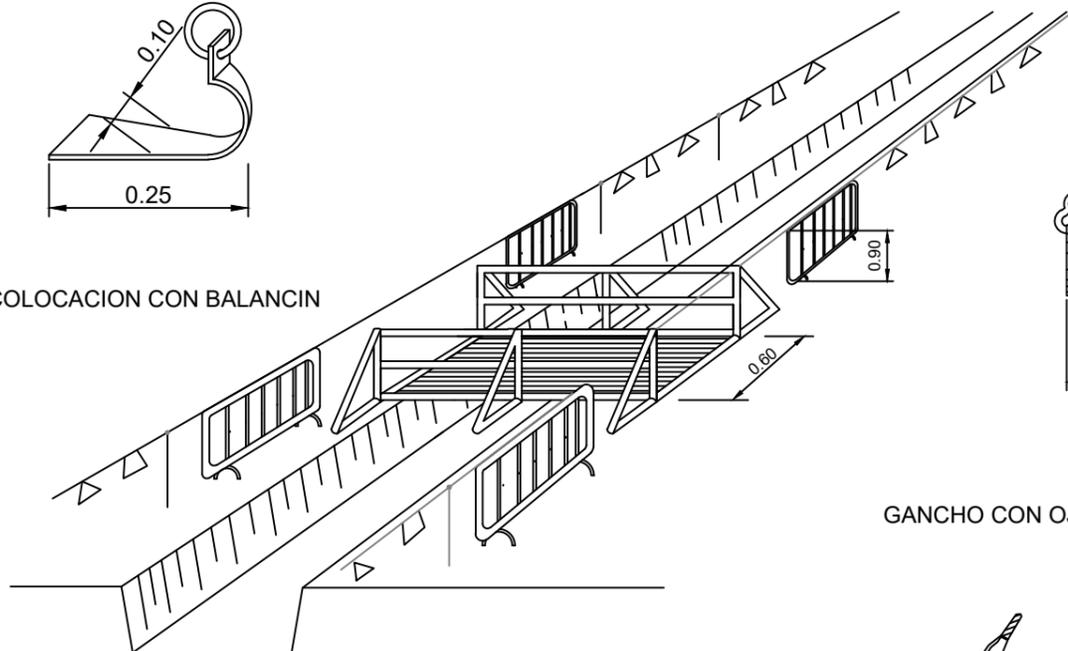
12.4

GANCHO

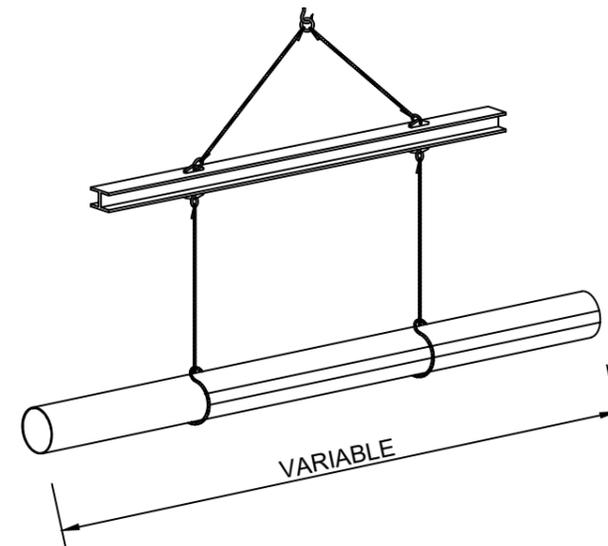
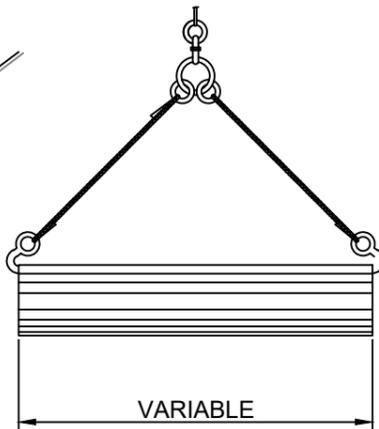


PASO EN ZANJAS

COLOCACION CON BALANCIN

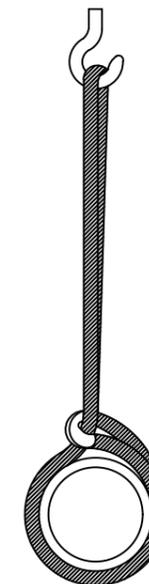


TRASLADOS DE TUBOS

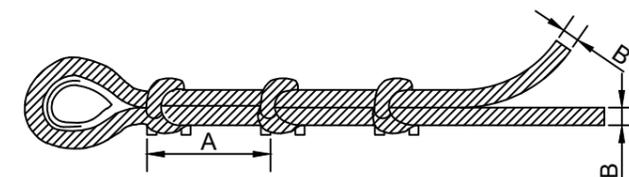
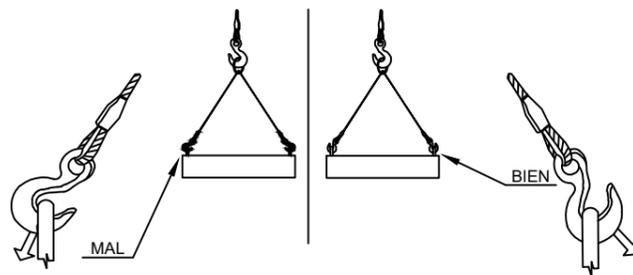


MANERA DE COLOCAR LAS GRAPAS EN CABLES DE CARGAS

DETALLE DE AMARRE



GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



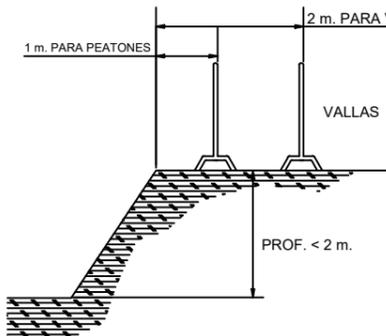
A= 6 a 8 veces el diametro del cable B

1 m. PARA PEATONES

2 m. PARA VEHICULOS

VALLAS

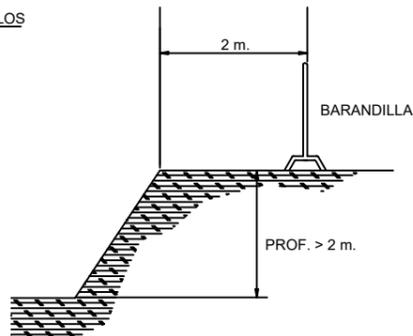
PROF. < 2 m.



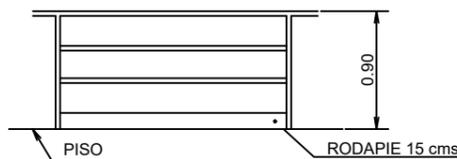
2 m.

BARANDILLA

PROF. > 2 m.



BARANDILLAS

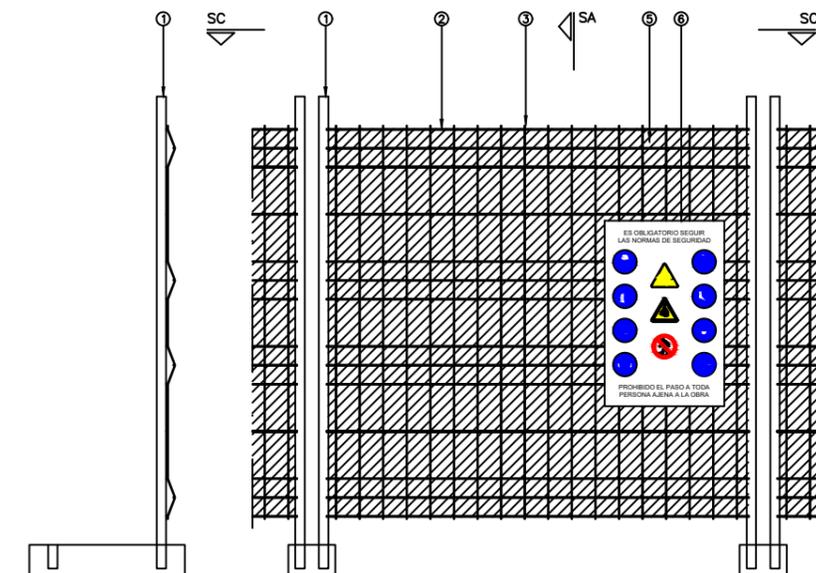


DISPOSITIVOS SALVA ZANJAS DE COLOCACIÓN OBLIGATORIA EN PASOS PEATONALES Y DE VEHÍCULOS



Valla perimetral

reja metálica, señalización de entrada a obra



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B

LEYENDA

- ① #70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE
- ② #12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO
- ③ #6 GALVANIZADO EN CALIENTE
- ④ BASE DE HORMIGÓN
- ⑤ MALLA DE POLIETILENO
- ⑥ PANEL DE SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A LA OBRA

SECCIÓN C-C

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

CONSULTOR:



LOS INGENIEROS AUTORES:

Alberto G. Martín Recio I.C.C.P. - N° Col: 4.473  
José Manuel Cano Fernández-Delgado I.C.C.P. - N° Col: 31.473

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Sergio Pascual Lledó Ingeniero Industrial - N° Col: 1.218

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ESCALA:

S/E

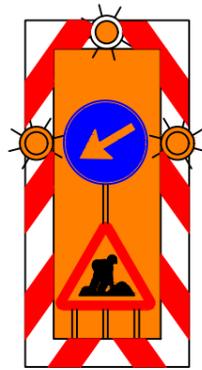
FECHA REDACCIÓN:  
JUL 2017

Hoja 2 de 3

N° PLANO:

12.4

Señales de balizamiento  
panel de precaución por obras



Señales de balizamiento  
aproximación peligro-obra



Señales de balizamiento  
dirección provisional lejana



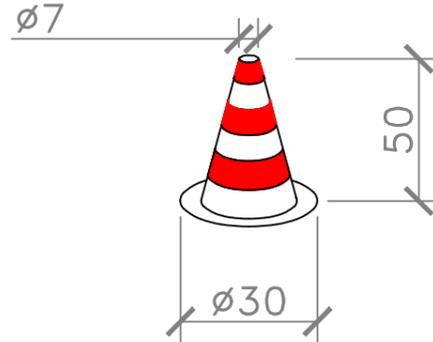
Señales de balizamiento  
dos direcciones provisionales lejanas



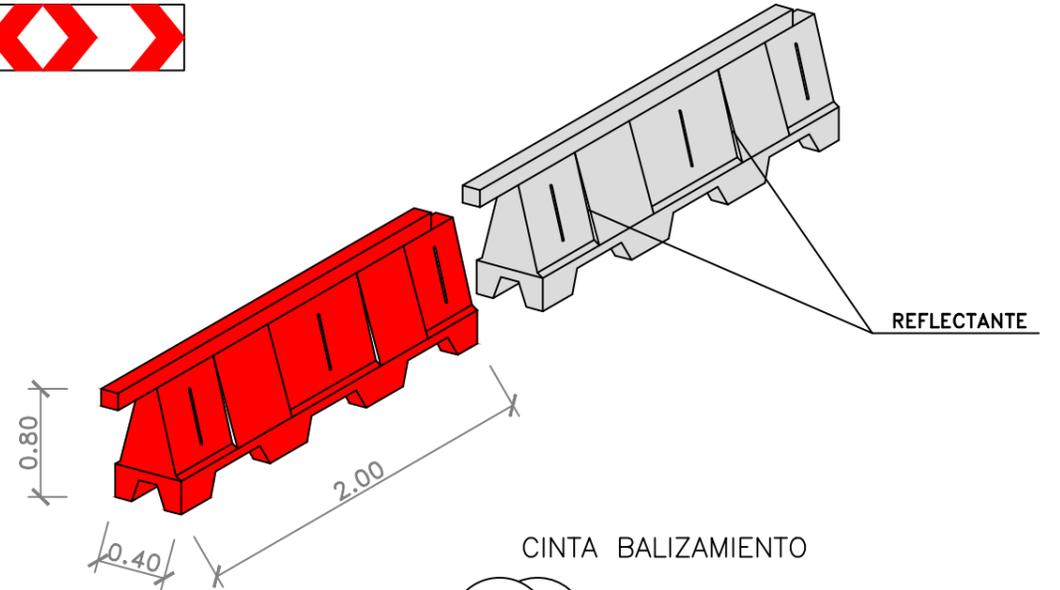
Señales de balizamiento  
barrera de prohibición de paso



Señales de balizamiento  
cono de prohibición de paso



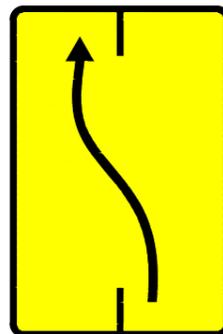
BARRERA NEW JERSEY



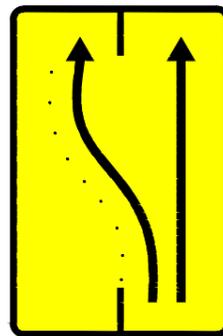
Señales de indicación  
desvío por carretera cortada



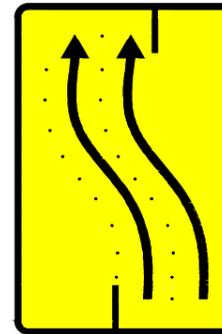
Señales de indicación  
desvío vía



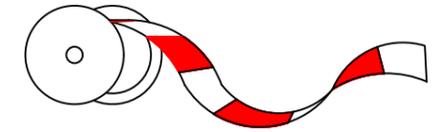
Señales de indicación  
desvío 1 carril



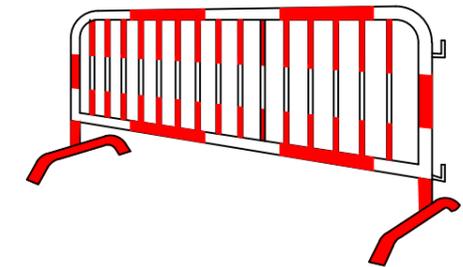
Señales de indicación  
desvío 2 carriles



CINTA BALIZAMIENTO



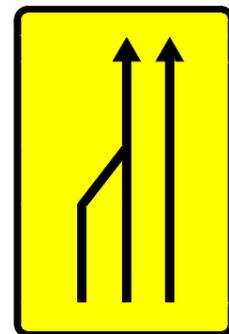
VALLAS DESUDIO TRAFICO



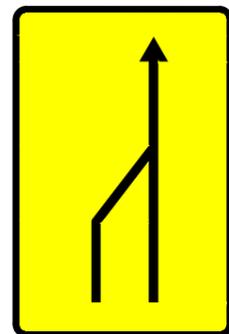
Señales de indicación  
distancia



Señales de indicación  
fin de calzada izquierda



Señales de indicación  
fin de calzada derecha



Señales de indicación  
dirección cortada



Señales de indicación  
dirección



Señales de indicación  
distancia



TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA

CONSULTOR:



LOS INGENIEROS AUTORES:

Alberto G. Martín Recio I.C.C.P. - Nº Col: 4.473  
José Manuel Cano Fernández-Delgado I.C.C.P. - Nº Col: 31.473

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Sergio Pascual Lledó  
Ingeniero Industrial - Nº Col: 1.218

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

ESCALA:

S/E

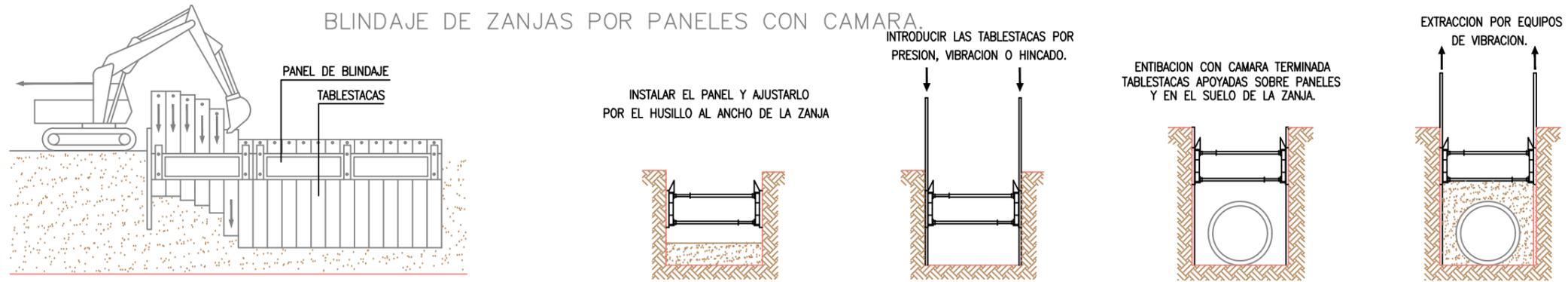
FECHA REDACCIÓN:  
JUL 2017

Hoja 3 de 3

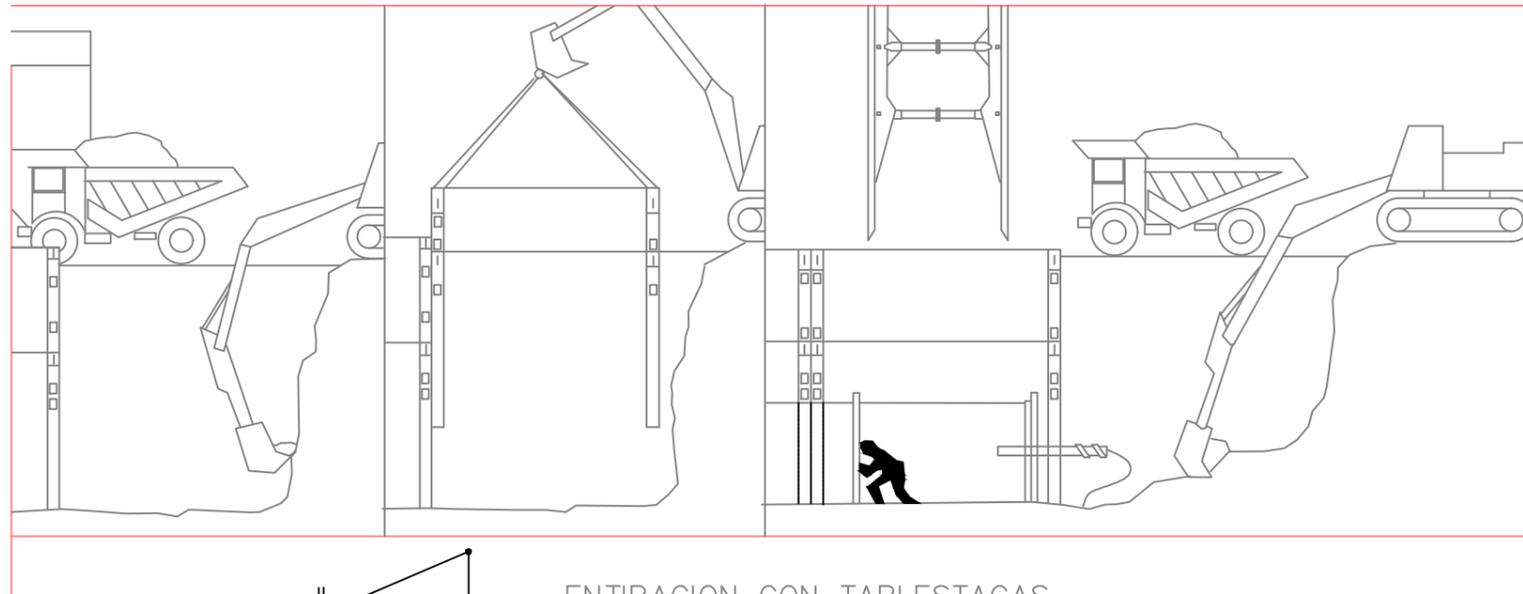
Nº PLANO:

12.4

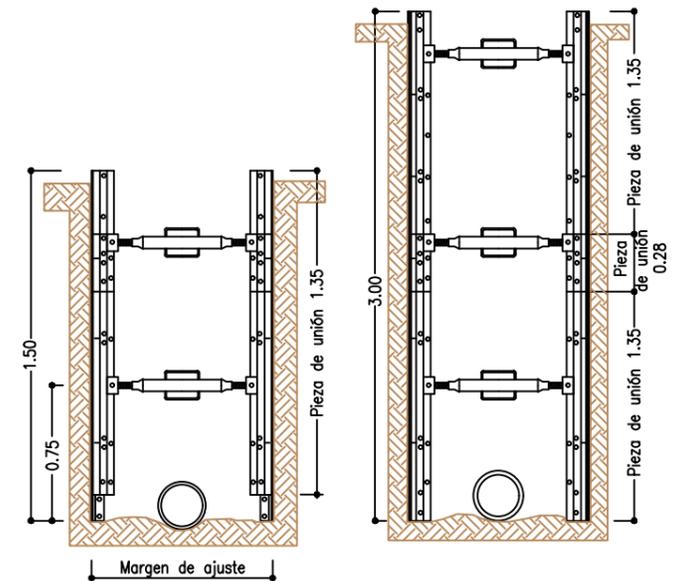
BLINDAJE DE ZANJAS POR PANELES CON CAMARA.



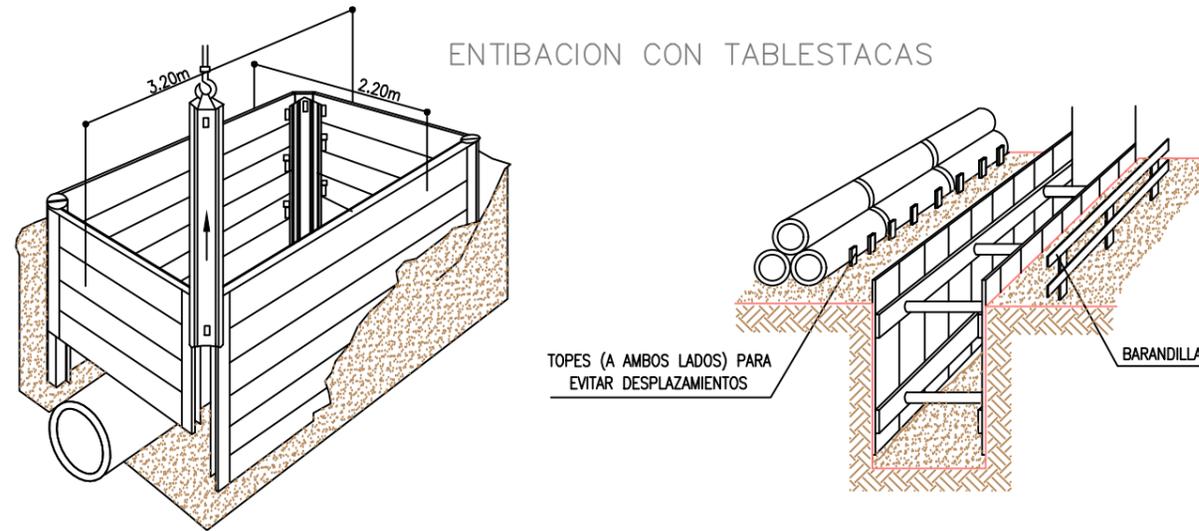
ENTIBACION POR PANELES EN ZANJAS DE HASTA 6 m. DE PROFUNDIDAD Y 5 m. DE ANCHURA.



ENTIBACION LIGERA DE ALUMINIO

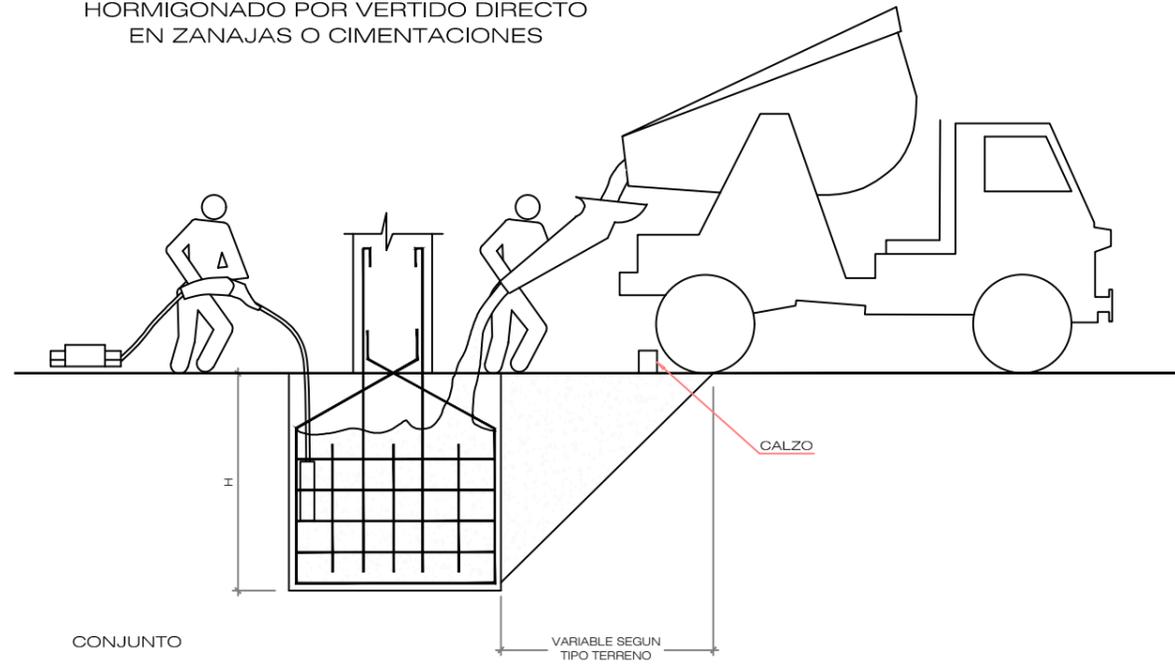


ENTIBACION CON TABLESTACAS

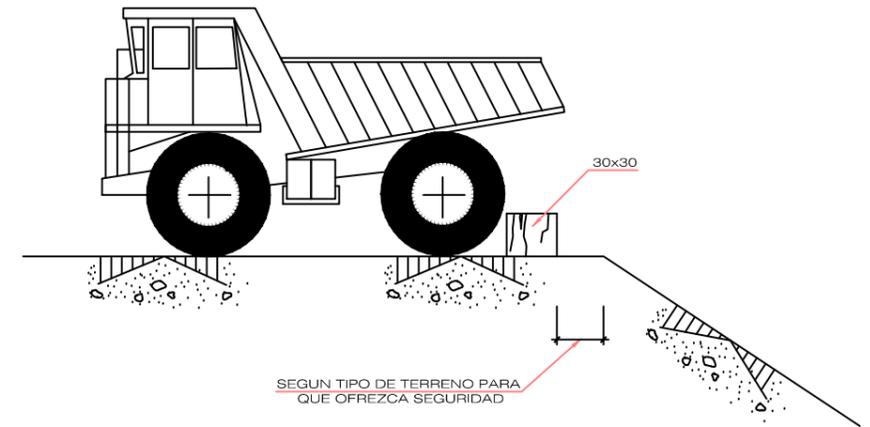


<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA</p>	<p>CONSULTOR: </p>	<p>LOS INGENIEROS AUTORES:  Alberto G. Martín Reojo I.C.C.P. - N° Col: 4.473 José Manuel Cano Fernández-Delgado I.C.C.P. - N° Col: 31.473</p>	<p>DIRECTOR DEL PROYECTO: Sergio Pascual Lledó Ingeniero Industrial - N° Col: 1.218</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS</p>	<p>ESCALA: S/E FECHA REDACCIÓN: JUL 2017</p>	<p>Hoja 1 de 2</p>	<p>N° PLANO: 12.5</p>
---	------------------------	---	---	--	--	--------------------	---------------------------

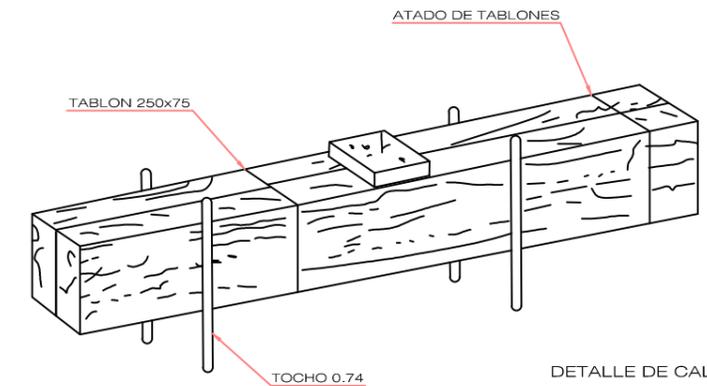
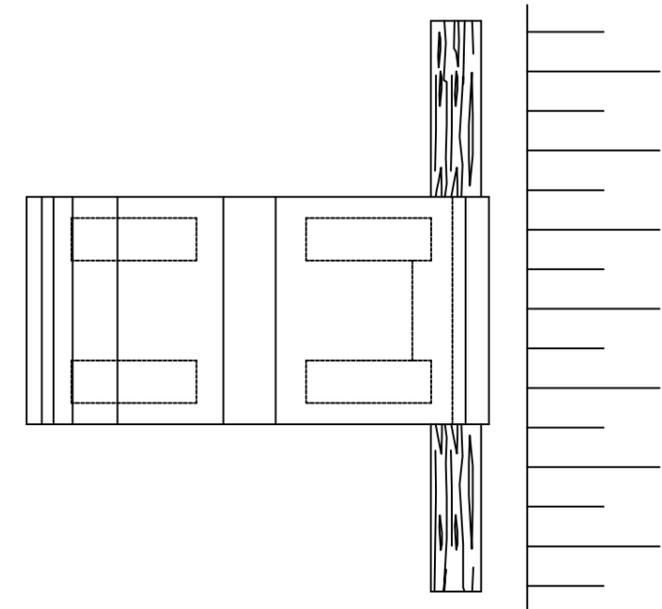
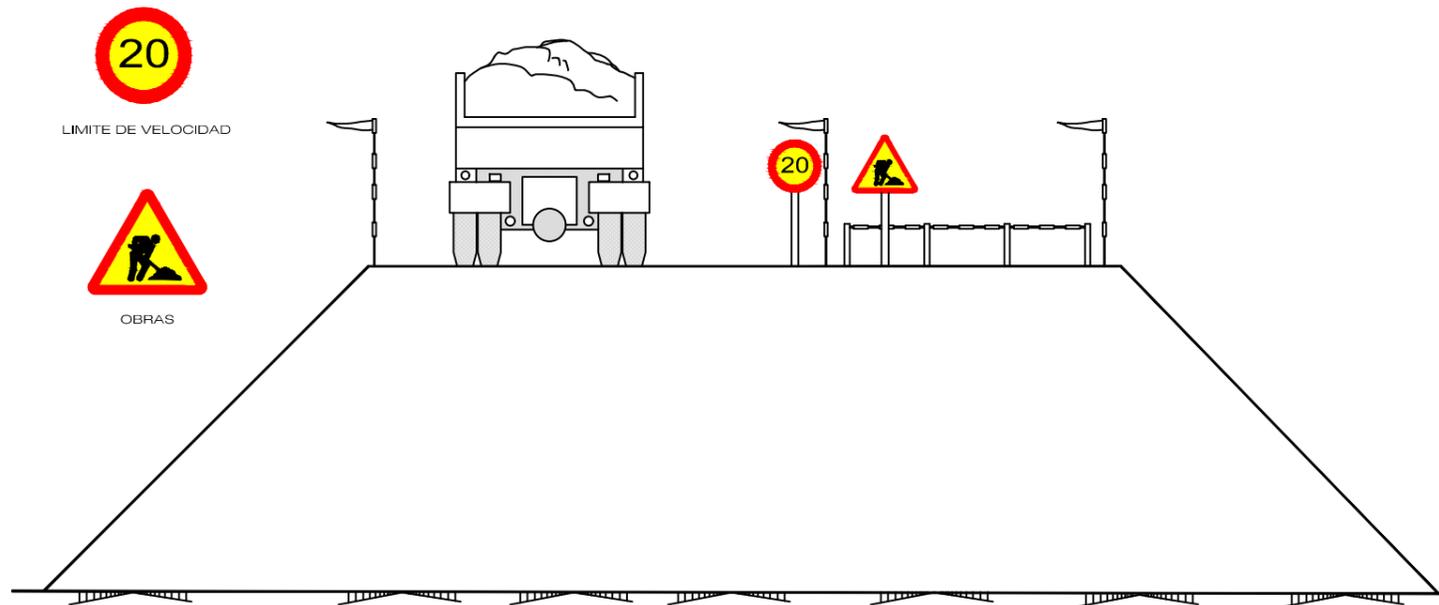
HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANAJAS O CIMENTACIONES

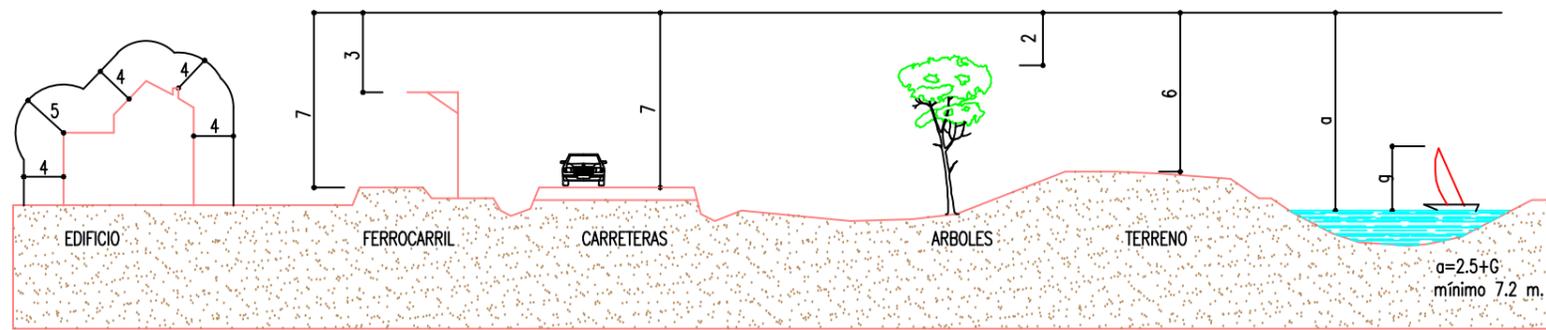


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

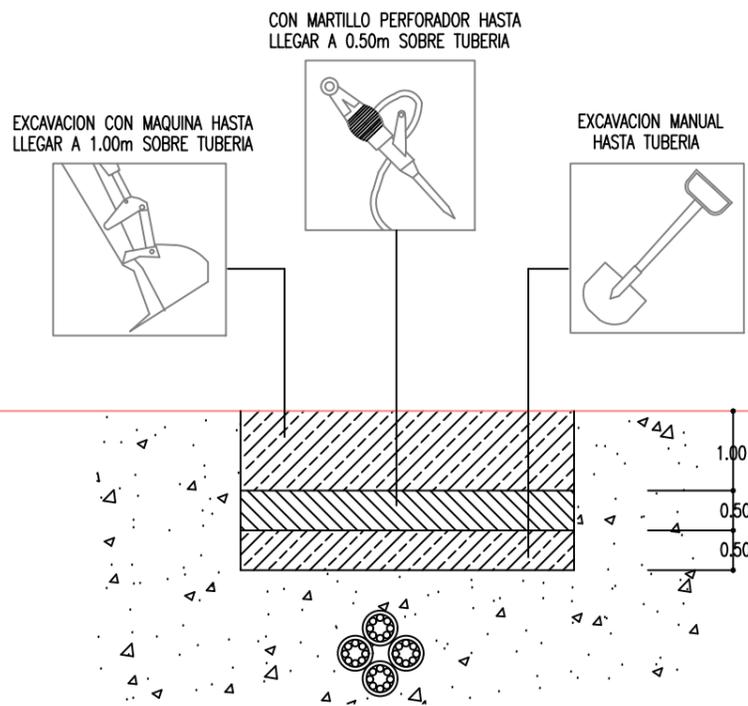


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS





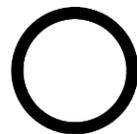
DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS



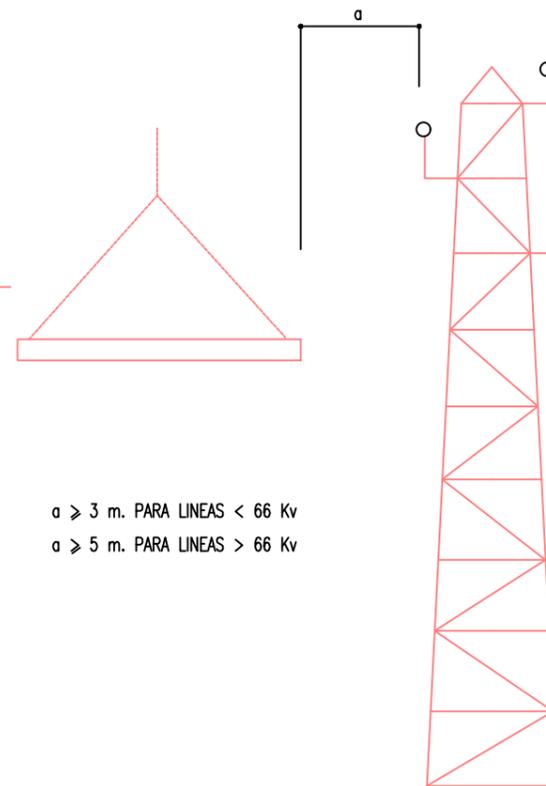
TRABAJOS EN PROXIMIDAD A SERVICIOS SUBTERRANEOS

PELIGRO LINEA ELECTRICA EN TENSION

PELIGRO TUBERIA DE GAS

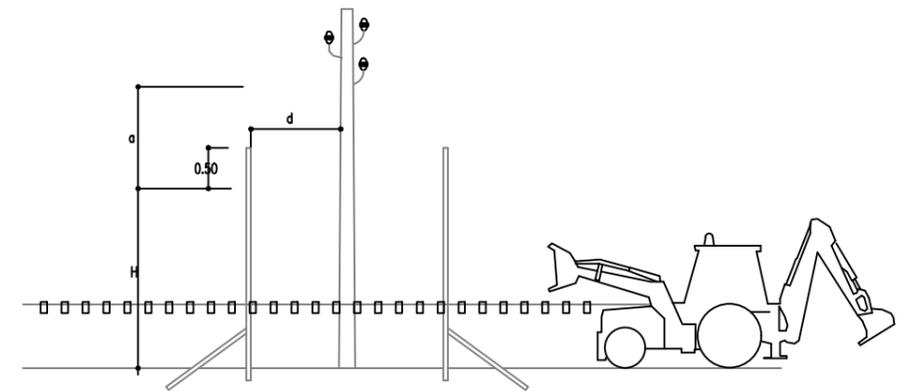
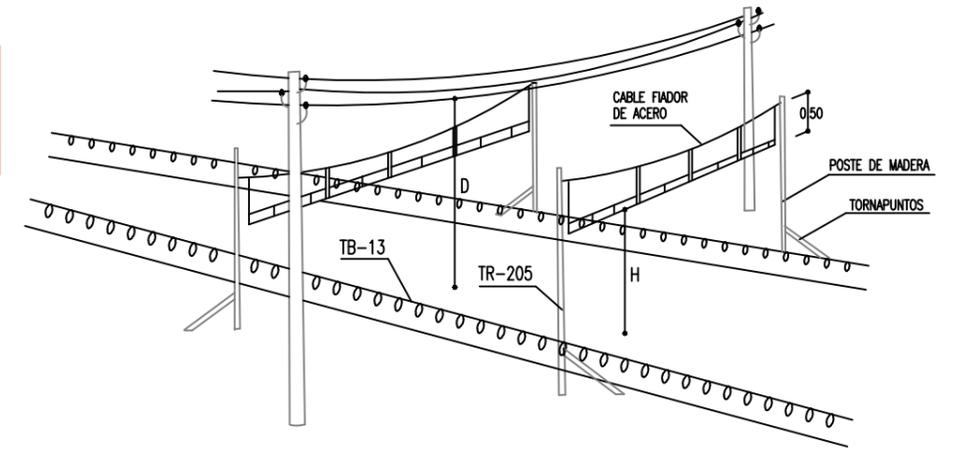


BALIZAMIENTO DE SERVICIOS EXISTENTES



$a \geq 3 \text{ m. PARA LINEAS } < 66 \text{ Kv}$   
 $a \geq 5 \text{ m. PARA LINEAS } > 66 \text{ Kv}$

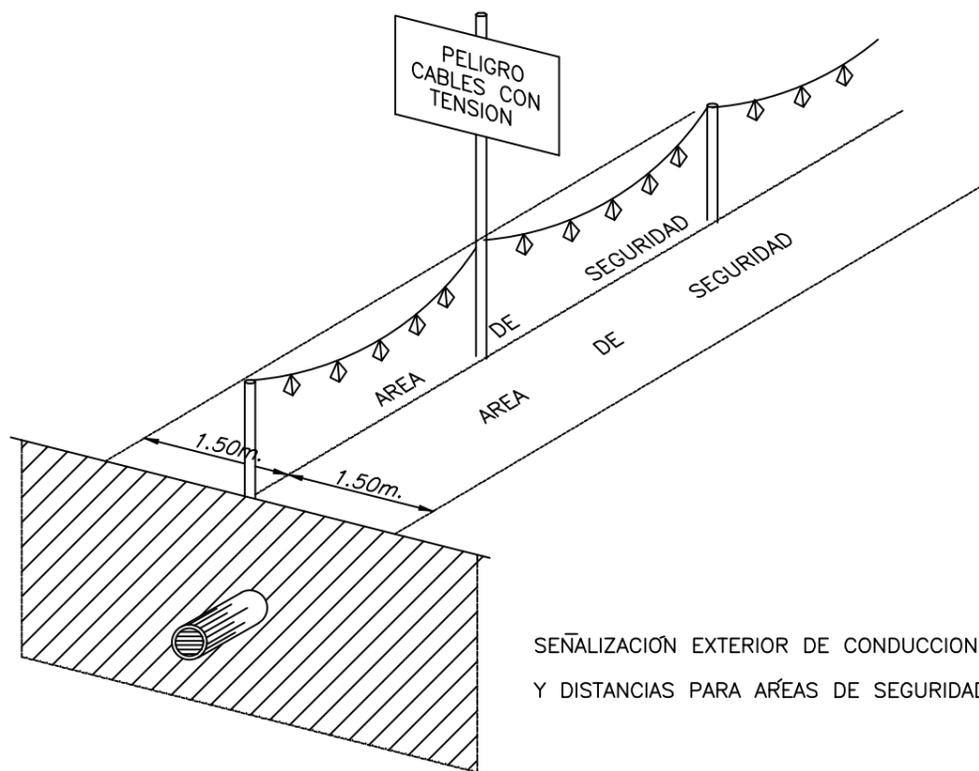
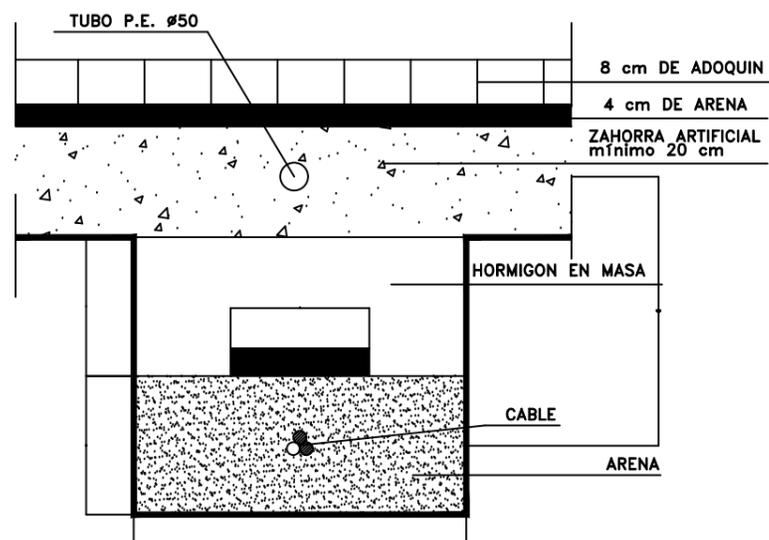
TRABAJOS EN PROXIMIDAD A LINEAS ELECTRICAS AEREAS



D= ALTURA LINEA SOBRE CALZADA  
H= ALTURA LIBRE DEL PORTICO (H=D-a)  
a= DISTANCIA DE SEGURIDAD  
a=1 m. LINEA BAJA TENSION  
a=5 m. LINEA ALTA TENSION  
d=DISTANCIA PORTICO A LINEA AEREA  
d=5 m. pgra velocidades <20 km/h  
d=10 m. " " entre 20 y 30 km/h.  
d=15 m. " " entre 30 y 40 km/h.  
d=25 m. " " > 40 KM/H

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS AEREAS

### CRUZAMIENTO PARA LINEAS SUBTERRANEAS DE M.M.T.T.

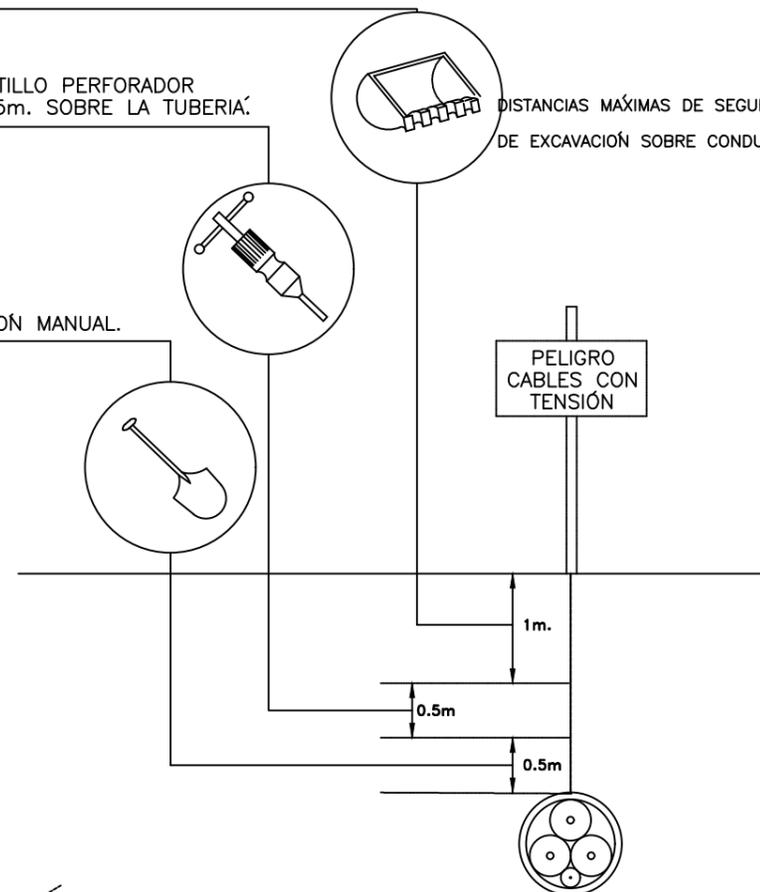


SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.

EXCAVACION CON MAQUINA HASTA LLEGAR A 1m. SOBRE LA TUBERIA.

CON MARTILLO PERFORADOR HASTA 0.5m. SOBRE LA TUBERIA.

EXCAVACIÓN MANUAL.



DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA</p>	<p>CONSULTOR: </p>	<p>LOS INGENIEROS AUTORES:  Alberto G. Martín Recio I.C.C.P. - N° Col: 4.473  José Manuel Cano Fernández-Delgado I.C.C.P. - N° Col: 31.473</p>	<p>DIRECTOR DEL PROYECTO: Sergio Pascual Lledó Ingeniero Industrial - N° Col: 1.218</p>	<p>DESIGNACIÓN DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELÉCTRICO</p>	<p>ESCALA: S/E FECHA REDACCIÓN: JUL 2017</p>	<p>Hoja 2 de 2</p>	<p>N° PLANO: 12.6</p>
---	------------------------	--	---	---	--	--------------------	---------------------------

### 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

### 3.1 **CONDICIONES LEGALES**

#### 3.1.1 Legislación aplicable

- La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.
- Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.**
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.**
- **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.**
- **Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003).**
- **Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.**
- **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**
- **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, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.**
- **Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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.**
- **LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.**
- **Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.**
- **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**
- **Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.**
- **Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo**, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- **Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre**, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

**En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:**

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- 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 equipos de trabajo.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

**3.1.2 Obligaciones específicas para la obra proyectada**

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del

- Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
  - La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
  - El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
  - El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción* y muy en especial las especificaciones establecidas en el **CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción**, así como por el *Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*.

### 3.2 **OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES**

#### 3.2.1 **El comité de seguridad y salud**

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

#### 3.2.2 **Delegados de prevención**

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

- a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que

estimen oportunas.

**b)** Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

**c)** Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

**d)** Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

**e)** Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

**f)** Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

**g)** Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

**h)** Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

**i)** Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

**j)** Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

**3.** Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

**4.** La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

### **3.2.3 Los servicios de prevención**

**1.** En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

**2.** Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

**3.** Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

**4.** Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieron acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

**5.** En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

**6.** El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

**7.** Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

### **3.2.4 Recursos preventivos en la obra**

#### **Funciones que deberán realizar.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

- a) Tener la capacidad suficiente
- b) Disponer de los medios necesarios
- c) Ser suficientes en número

Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el

centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia. La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo. En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

- a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

#### **Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.**

Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre *Modificación del Real Decreto 1627/1997*, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo :

- En el documento de la *Memoria de Seguridad* se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del *R.D. 604/2006*).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la *Memoria de Seguridad* se especifican muy detalladamente mediante un **check-list**, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

### **3.2.5 Obligaciones en relación a la ley 32 \ 2006**

#### **Registro de Empresas Acreditadas.**

Tal como se establece en el *Artículo 3 del RD 1109/2007*, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "**Clave individualizada de identificación registral**".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato. La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa

afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

#### **Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.**

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en

la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:

- no será inferior al 10% hasta el 18 Octubre 2008
- no será inferior al 20% desde el 19 Octubre 2008 al 18 Abril 2010
- a partir del 19 Abril 2010 y en lo sucesivo, no será inferior al 30%

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

**a)** Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.

No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.

**b)** La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.

**c)** El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

**d)** Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

**e)** A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar

**f)** En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:

- a) La duración de su vínculo social.
- b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
- c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

#### **Formación de recursos humanos de las empresas.**

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el V Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre* y en el *RD 1109/2007*, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

**a) Tarjeta Profesional de la Construcción:** Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

**b) Certificación por el empresario:** Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

**c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones:** Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

#### **Libro de subcontratación**

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho *Libro de subcontratación* el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos

incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el *Real Decreto 1109/2007* y en el *Artículo 8.1 de la Ley 32/2006*.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

**a)** En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

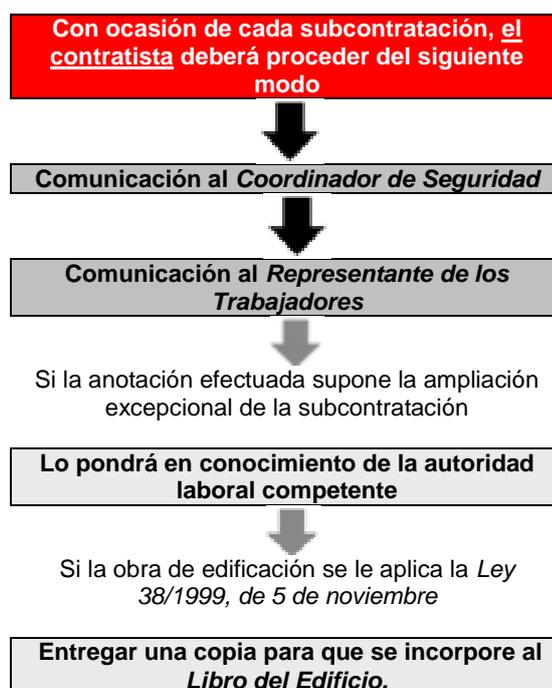
**b)** También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

**c)** Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el *artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre*, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

**d)** En las obras de edificación a las que se refiere la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

#### Procedimiento a realizar en cada subcontratación



**E) Libro registro en las obras de construcción.**

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del **Libro de Subcontratación por cada empresa contratista**.

**F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.**

Anotaciones en el libro de incidencias:

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, 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.

### **3.3 REQUISITOS RESPECTO A LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN PREVENTIVA**

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

#### **1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:**

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Las Protecciones colectivas necesarias.
- Los EPIS necesarios.
- Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

#### **2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:**

Conforme se establece en el Artículo 10. *Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores* de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el V Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre* y en el *RD 1109/2007*, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

**a) Tarjeta Profesional de la Construcción:** Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

**b) Certificación por el empresario:** Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

**c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones:** Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

### **3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:**

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un

conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación.
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

#### **4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:**

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - *Fichas de sugerencia de mejora* - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

### 3.4 CONDICIONES FACULTATIVAS

#### 3.4.1 Obligaciones específicas para la obra

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
- c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
- d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
- e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- f) Conforme se establece en el V *CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN*, en su *Artículo 18.- Ingreso en el trabajo*: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.

Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un **contrato de formación (Art. 25.4)**.

Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el *Artículo 27: Protección de los menores* :

- Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
- A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
- En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN

Menores de 18 años SI DEBEN

- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)
- Realizar más de 8 horas de trabajo
- Realizar horas extraordinarias
- Manejar un vehículo de motor
- Operar una carretilla elevadora
- Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor.
- Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento
- Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)
- Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido.
- Trabajar en andamios.
- Transportar a brazo cargas superiores a 20kg.
- Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.

- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas
- Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas
- Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

**Mujeres embarazadas NO PUEDEN**

- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)
- Realizar más de 8 horas de trabajo
- Realizar horas extraordinarias
- Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento
- Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)
- Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel.
- Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos
- Trabajar en andamios.
- Transportar a brazo cargas

**Mujeres embarazadas SI DEBEN**

- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas
- Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas
- Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud
- Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

**1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

**2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (*Modificación del Real Decreto 1627/1997*), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

**3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

**4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercute en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

**5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

**6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

**7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:**

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

**8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

#### **9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares : *Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

#### **OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

##### **A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.**

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

**a)** Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

**1º.** 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.

**2º.** Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

**b)** Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (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 de este Real Decreto.

**c)** Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

**d)** Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

**e)** Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

**f)** Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, 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, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## **B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.**

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Complimentar y hacer complimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras ( Arquitecto Técnico ), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

### **C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.**

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

### **D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.**

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

### **E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

**3.** A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

**a)** Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

**b)** Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

**c)** Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.

**d)** Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

**e)** Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

**4.** Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

**5.** El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

**6.** Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II *Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el Artículo 4. *Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas*, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

9. Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "**Clave individualizada de identificación registral**".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla. No obstante, tal como se establece en el *Art. 4 de la ley 32/2006*, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:

no será inferior al 10% hasta el 18 Octubre 2008  
no será inferior al 20% desde el 19 Octubre 2008 al 18 Abril 2010  
a partir del 19 Abril 2010 y en lo sucesivo, no será inferior al 30%

- De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.
- Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.

## F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

**d)** Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

**e)** Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

**f)** Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**g)** Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

**2.** Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

**3.** Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

## **G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes :

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

### **3.4.2 Cualificación profesional, formación e información preventiva**

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

### 1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Las Protecciones colectivas necesarias.
- Los EPIS necesarios.
- Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

### 2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

Conforme se establece en el Artículo 10. *Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores* de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el V Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre* y en el *RD 1109/2007*, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción:** Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o

carne profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.

b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.

c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquella, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral la propia Fundación Laboral de la Construcción u otra autoridad educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

### **3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:**

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo

firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación.
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

#### **4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:**

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - *Fichas de sugerencia de mejora* -, de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

### 3.4.3 Vigilancia de la salud

#### 3.4.3.1 Accidente laboral

##### Actuaciones

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
  - a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
  - b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
  - c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
  - d) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
  - e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

#### 3.4.3.2 Notificación de accidentes

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

#### 3.4.3.3 Investigación de accidentes

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

##### Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

##### A) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

##### B) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

**C) Accidente mortal.**

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

**Actuaciones administrativas**

**Normativa reguladora:**

- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (Corrección de errores B.O.E. 294; 09.12.02 y B.O.E. 33; 07.02.03)
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.

**Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:**

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

**A) Accidente sin baja laboral.**

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

**B) Accidente con baja laboral.**

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

**C) Accidente grave, muy grave o mortal.**

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

**3.4.4 Libro incidencias**

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 y la Disposición final tercera del RD 1109/2007 *Modificaciones del Real Decreto 1627/1997*, regulan las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, la notificará 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 refiera a la *Paralización de los*

*Trabajos*, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En la misma se especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), 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.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

### **3.4.5 Paralización de trabajos**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

### 3.5 CONDICIONES TÉCNICAS

#### 3.5.1 Servicios de higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

**A) Vestuarios** dotados con percheros, sillas y calefacción : La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

- Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

**B) Servicios higiénicos** dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

**C) Comedor** que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante : La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

**D) Botiquín**, cuyo contenido mínimo será el contemplado en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:

- desinfectantes y antisépticos autorizados (*agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...*)
- gasas estériles
- algodón hidrófilo
- venda
- esparadrapo

- apósitos adhesivos
- tijeras
- pinzas
- guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

#### **CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR**

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

### 3.5.2 Requisitos de los equipos de protección individual

#### 3.5.2.1 Condiciones técnicas de los epis

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.
- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.
- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.
- El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.
- El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.
- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

**A)** Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el -RD. 773/1997, de 30 de mayo, *Utilización de equipos de protección individual*-.

**B)** Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

**C)** De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

**D)** Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

**E)** Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

**F)** Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

**G)** Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

#### **ENTREGA DE EPIS:**

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

### 3.5.2.2 Protección de la cabeza

#### 1) Casco de seguridad :

Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

#### 2) Criterios de selección:

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

#### 3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1 :

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

#### 4) Accesorios:

Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

#### 5) Materiales:

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

#### 6) Fabricación:

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

#### 7) Ventajas de llevar el casco:

Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de heridas en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

**8) Elección del casco:**

Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

**9) Conservación del casco:**

Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

**10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:**

- Obras de construcción y, especialmente, en actividades, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

### 3.5.2.3 *Protección del aparato ocular*

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.
- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.
- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil, mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.
- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.
- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.
- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.
- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.

- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.
- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.
- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos - ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

#### **CLASES DE EQUIPOS**

- a) Gafas con patillas.
- b) Gafas aislantes de un ocular.
- c) Gafas aislantes de dos oculares.
- d) Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible.
- e) Pantallas faciales.
- f) Máscaras y cascos para soldadura por arco.

#### **GAFAS DE SEGURIDAD**

##### **1) Características y requisitos**

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.
- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

##### **2) Particulares de la montura**

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

##### **3) Particulares de los oculares**

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

##### **4) Particulares de las protecciones adicionales**

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.

- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

#### **5) Identificación**

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

#### **3.5.2.4 Protección del aparato auditivo**

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.
- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.
- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.
- El R.D. 286/2006 sobre -Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

#### **1) Tipos de protectores :**

##### Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.
- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.
- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.
- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

##### Orejeras:

- Es un protector auditivo que consta de :

**a)** Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.

**b)** Sistemas de sujeción por arnés.

- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

Casco antirruído:

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

**2) Clasificación**

Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

**3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:**

Protectores del oído:

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.

*3.5.2.5 Protección del aparato respiratorio*

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

**Polvo:** Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.

**Humo:** Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.

**Niebla:** Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.

**Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.**

Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

**A) Medio ambiente:**

- Partículas.
- Gases y Vapores.
- Partículas, gases y vapores.

**B) Equipos de protección respiratoria:**

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios.

**CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

Equipos dependientes del medio ambiente:

Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

- a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.
- b) De retención o, retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.
- c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

Equipos independientes del medio ambiente:

Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

- a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.
- b) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

**ADAPTADORES FACIALES**

Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

**FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS**

Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

El filtro podrá estar dentro de un portafiltros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

El filtro será fácilmente desmontable del portafiltros, para ser sustituido cuando sea necesario.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

### **MASCARILLAS AUTOFILTRANTES**

Este elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

### **TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO**

Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

#### **A) Contra polvo y gases**

El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

#### **B) Contra monóxido de carbono**

Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.

Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurren dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

### **VIDA MEDIA DE UN FILTRO**

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silíceo, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de protección frente a altas temperaturas, con mirilla de cristal refractario y si es necesario casos con dispositivos de ventilación.

### 3.5.2.6 Protección de las extremidades superiores

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

#### A) Guantes:

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

#### B) Guantes de metal trenzado:

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, plomo, malla metálica o cualquier otro material, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarrar y al corte.
- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.
- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10°C y +50°C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.
- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:
  - a) Distintivo del fabricante.
  - b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

#### 6.1) Destornillador.

Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

#### 6.2) Llaves.

En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.

No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.

La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

#### 6.3) Alicates y tenazas.

El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

#### 6.4) Corta-alambres.

Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm, no se precisa resalte de protección.

Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.

En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

#### 6.5) Arcos-portasierras.

El aislamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.

Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

**7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:**

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.

#### *3.5.2.7 Protección de las extremidades inferiores*

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir

la utilización de equipos de protección individual del pie.

**A) Calzados de protección con suela antiperforante:**

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

**B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.**

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

**C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante**

- Obras de techado

**D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes**

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

**CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.**

**1) Polainas y cubrepies.**

- Se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

**2) Zapatos y botas.**

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.
- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

**3) Características generales.**

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.
- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

**4) Contra riesgos químicos.**

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.
- 5) Contra el calor.**
- Se usará calzado de seguridad resistente para altas temperaturas, pudiendo ser de piel bovina o de cualquier otro material que garantice su resistencia.
- 6) Contra el agua y humedad.**
- Se usarán botas altas de goma.
- 7) Contra electricidad.**
- Se usarán botas protectoras de caucho o polimérico frente a riesgos eléctricos.

### 3.5.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

#### 3.5.3.1 Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

#### **MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostamientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruísta (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

#### **CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:**

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A)** La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B)** Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C)** Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D)** Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E)** Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F)** Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- G)** Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H)** Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I)** La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye
- J)** El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

**K.)** En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

**L.)** La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

#### **AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:**

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

#### **3.5.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc**

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

##### **1) BALIZAMIENTO**

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

##### **2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES**

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

##### **3) SEÑALES**

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

##### **3.1) Señalización de obra.**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

##### **3.2) Señalización vial.**

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.**

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente :

**a)** Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

**b)** Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con

la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

### 3.5.5 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

### AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

### 3.6 **SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el *Anexo I* de este Pliego de condiciones particulares : *Plan Emergencia de la Obra*.

#### **Condiciones de los extintores de incendio de la obra:**

Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.

#### **A) Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:**

- Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material.
- En todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.

#### **B) Mantenimiento de los extintores de incendios**

- Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.

#### **C) Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios**

- Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada
- con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las *Normas para utilización del extintor*.

#### **NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.

- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

### 3.7 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

#### 3.7.1 Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos

La gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra se llevarán a cabo en los términos establecidos por el Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero.

En este sentido, se exigirá a cada contratista el Plan que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que vaya a producir.

Este Plan una vez aprobado por la dirección facultativa y tal como establece el RD 105/2008, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con las partes implicadas (contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de los residuos de la construcción, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento y manipulación en obra de los mismos, todo ello conforme al "Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición" incluido en el proyecto de ejecución y de acuerdo al Plan de ejecución presentado por el contratista:

#### a) Escombros propios de la ejecución de la obra, restos de materiales deteriorados, rotos, fraccionados, etc.:

<b>Hormigón</b>	Señalización de las zonas de acopio de productos residuales de hormigón.
<b>Ladrillos, tejas, materiales cerámicos</b>	Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación, delimitando espacios e impidiendo el paso de personas.
<b>Metales</b>	Señalización de las zonas de acopio de residuos de ferralla y otros productos metálicos. Prohibición de accesos a la zona por personas y vehículos no autorizados.
<b>Maderas</b>	Señalización de las zonas de acopio de maderas.
<b>Vidrios</b>	Depósito en contenedores específicos y debidamente señalizados. Prohibición de accesos y manipulación de residuos por personas y vehículos no autorizados.
<b>Plásticos</b>	Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación.
<b>Papel y cartón</b>	Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación.

#### b) Restos de productos con tratamientos especiales:

<b>Basura orgánica</b>	Contenedores de basura específicos para tal fin, los cuales se retirarán con frecuencia.
<b>Fibrocemento</b>	Prohibición de acopiar, almacenar o depositar cualquier producto de fibrocemento sin seguir las especificaciones específicamente establecidas por el " <i>Plan de trabajo</i> " de desamiantado.

En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos (para mayor precisión se recomienda consultar el Plan de Gestión de RCDs de la

obra aprobado por la Dirección Facultativa):

- **Escombro en general**, se evacuará mediante bajantes de escombros (trompas de vertido) de continuidad total y sin fugas. Las bajantes de escombros descargarán sobre contenedor. La boca de la bajante, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.
- **Escombro especial**, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.
- **Limpieza de bajos de maquinaria** antes de su salida de la obra. Pasarán por una alberca de decantación para la limpieza de ruedas y demás residuos.
- **Los camiones hormigonera** se limpiarán en un lugar concreto que se definirá en los planos de ejecución de obra y que estará de acuerdo a los planos del *Plan de Gestión de RCDs*.
- **Escombro derramado**, se evacuará mediante apilado con pala cargadora, con carga posterior a camión de transporte para su traslado a gestor autorizado.

### 3.7.2 Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y sustancias peligrosas

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de materiales y sustancias peligrosas de la obra, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento de los mismos:

- **Fibrocemento**: Deberá manipularse, retirarse, recogerse y envasarse conforme se especifica en el Plan de Trabajo elaborado por la empresa que procede al desamiantado, todo ello conforme al RD 396/2006 así como a la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- **Aditivos y sustancias químicas**: Deberá seguirse las recomendaciones establecidas en las fichas de los envases del producto, o en su defecto recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- **Alquitrán**: Deberá recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- **Fibras**: Deberán recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante de las mismas, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica.

### 3.8 CONCLUSIÓN

Los ingenieros que suscriben, en calidad de Coordinadores de Seguridad y Salud en fase de proyecto, considerando suficientemente justificado y definido el contenido del presente documento, tienen el honor de elevarlo a la Superioridad para su aprobación, si procede.

En Murcia a Julio de 2017

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:



José Manuel Cano Fernández-Delgado

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:



Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial Nº Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó

## 4 PRESUPUESTO



#### 4.1 MEDICIONES



**CAPÍTULO Nº 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR**

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1	M.	<b>ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalaciones provisionales de obra	1				1,0000	
							1,0000	1,0000
							<b>Total m. ....:</b>	<b>1,0000</b>
1.2	Ud	<b>ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b> 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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalaciones provisionales de obra	1				1,0000	
							1,0000	1,0000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>1,0000</b>
1.3	Ms	<b>ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m2</b> Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alquiler durante las obras	2				2,0000	
							2,0000	2,0000
							<b>Total ms ....:</b>	<b>2,0000</b>
1.4	Ms	<b>ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Incluso mobiliario. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alquiler durante las obras	2				2,0000	
							2,0000	2,0000
							<b>Total ms ....:</b>	<b>2,0000</b>

## CAPÍTULO Nº 2 SEÑALIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición	
<b>2.1</b>	<b>M.</b>	<b>CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Señalización obras	2	285,00			570,0000		
							570,0000	570,0000	
								<b>Total m. ....:</b>	<b>570,0000</b>
<b>2.2</b>	<b>M.</b>	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES</b> Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Cruzamientos aéreos	3	6,00			18,0000		
							18,0000	18,0000	
								<b>Total m. ....:</b>	<b>18,0000</b>
<b>2.3</b>	<b>Ud</b>	<b>BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE</b> Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En fases de obra	5				5,0000		
							5,0000	5,0000	
								<b>Total ud ....:</b>	<b>5,0000</b>
<b>2.4</b>	<b>Ud</b>	<b>PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b> 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.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Comienzo y final de fase de obra	2				2,0000		
							2,0000	2,0000	
								<b>Total ud ....:</b>	<b>2,0000</b>
<b>2.5</b>	<b>Ud</b>	<b>PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE</b> Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Comienzo y final de fase de obra	2				2,0000		
							2,0000	2,0000	
								<b>Total ud ....:</b>	<b>2,0000</b>
<b>2.6</b>	<b>Ud</b>	<b>PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Comienzo y final de fase de obra	2				2,0000		
							2,0000	2,0000	
								<b>Total ud ....:</b>	<b>2,0000</b>
<b>2.7</b>	<b>Ud</b>	<b>CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE</b> Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Personal de obra	5				5,0000		
							5,0000	5,0000	
								<b>Total ud ....:</b>	<b>5,0000</b>

### CAPÍTULO Nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	Ud	<b>EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO</b> Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En instalaciones provisionales	1				1,0000	
							1,0000	1,0000
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,0000</b>
3.2	Ud	<b>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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Igual mayor longitud fases previstas de obra	6				6,0000	
							6,0000	6,0000
							<b>Total ud .....</b>	<b>6,0000</b>
3.3	M.	<b>PASARELA METÁLICA PEATONAL SALVAZANJAS</b> Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Accesos peatonales	3				3,0000	
							3,0000	3,0000
							<b>Total m. ....</b>	<b>3,0000</b>
3.4	Ud	<b>CONO PVC NORMAL h=300 mm.</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En desvíos y cortes de carril	8				8,0000	
							8,0000	8,0000
							<b>Total ud .....</b>	<b>8,0000</b>
3.5	M2	<b>PLATAFORMA METÁLICA SOBRE ZANJAS</b> Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, incluida protección de manta de fibras sintética en bordes y fijación mediante cemento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseguramiento de cruce de vehículos en traza	3	3,00	2,00		18,0000	
							18,0000	18,0000
							<b>Total m2 .....</b>	<b>18,0000</b>

**CAPÍTULO Nº 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Nº	Ud	Descripción	Medición						
<b>4.1</b>	<b>Ud</b>	<b>CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA</b>							
		Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Personal de obra		5				5,0000		
							5,0000	5,0000	
								<b>Total ud .....: 5,0000</b>	
<b>4.2</b>	<b>Ud</b>	<b>GAFAS ANTIPOLVO</b>							
		Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Personal de obra		5				5,0000		
							5,0000	5,0000	
								<b>Total ud .....: 5,0000</b>	
<b>4.3</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS</b>							
		Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Personal de obra		5				5,0000		
							5,0000	5,0000	
								<b>Total ud .....: 5,0000</b>	
<b>4.4</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD</b>							
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
	Personal de obra		3					3,0000	
								3,0000	3,0000
								<b>Total ud .....: 3,0000</b>	
<b>4.5</b>	<b>Ud</b>	<b>PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b>							
		Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
	Personal de obra		5					5,0000	
								5,0000	5,0000
								<b>Total ud .....: 5,0000</b>	
<b>4.6</b>	<b>Ud</b>	<b>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.							
			Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
	Personal de obra		3					3,0000	
								3,0000	3,0000
								<b>Total ud .....: 3,0000</b>	

**CAPÍTULO Nº 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	Ud	<b>COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.</b> Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Periodo ejecución de obras	2				2,0000	
							2,0000	2,0000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>2,0000</b>
5.2	Ud	<b>COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Periodo ejecución de obras	2				2,0000	
							2,0000	2,0000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>2,0000</b>
5.3	Ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Personal de obra	5				5,0000	
							5,0000	5,0000
							<b>Total ud .....:</b>	<b>5,0000</b>

#### 4.2 CUADRO DE PRECIOS 1



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>1 INSTALACIONES DE BIENESTAR</b>			
1.1	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2  Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	4,60	CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
1.2	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.	87,75	OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	ms ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m2  Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	158,65	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2  Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Incluso mobiliario. Según R.D. 486/97.	192,36	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>2 SEÑALIZACIÓN</b>			
2.1	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.  Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.2	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES  Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	4,90	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.3	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE  Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	15,59	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.4	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.	11,06	ONCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2.5	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE  Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	31,86	TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.6	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO  Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	4,45	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.7	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE  Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	3,59	TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>3 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
3.1	ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO  Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	82,46	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES  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.	6,56	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3	m. PASARELA METÁLICA PEATONAL SALVAZANJAS	53,39	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
3.4	ud CONO PVC NORMAL h=300 mm.	14,17	CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
3.5	m2 PLATAFORMA METÁLICA SOBRE ZANJAS	6,99	SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, incluida protección de manta de fibras sintética en bordes y fijación mediante cemento.		
	<b>4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>		
4.1	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA	10,32	DIEZ EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
4.2	ud GAFAS ANTIPOLVO	0,84	OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
4.3	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS	3,04	TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
4.4	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	24,10	VEINTICUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
4.5	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	26,81	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
4.6	ud TRAJE IMPERMEABLE	9,26	NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	<b>5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>		
5.1	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.	122,22	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.		

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.  Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	72,03	SETENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
5.3	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I  Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	70,11	SETENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

En Murcia a Julio de 2017

El Ingeniero de Caminos C. y P.  
autor:



José Manuel Cano Fernández-Delgado

El Ingeniero de Caminos C. y P.  
autor:



Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial N° Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó

#### 4.3 CUADRO DE PRECIOS 2



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 INSTALACIONES DE BIENESTAR</b>		
1.1	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2  Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada. <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>	1,86  2,74	4,60
1.2	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. <i>Materiales</i>	87,75	87,75
1.3	ms ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m2  Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97 <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>	0,89  157,76	158,65
1.4	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2  Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Incluso mobiliario. Según R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>	0,90  191,46	

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>2 SEÑALIZACIÓN</b>		192,36
2.1	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.  Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	0,32  0,03	0,35
2.2	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES  Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	0,53  4,37	4,90
2.3	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE  Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,06  14,53	15,59
2.4	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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,06  10,00	11,06
2.5	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE  Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i>	3,75  0,14  27,97	31,86

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.6	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO  Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>	  1,59  2,86	    4,45
2.7	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE  Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97. <i>Materiales</i>	  3,59	  3,59

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>3 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
3.1	ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO  Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,06  81,40	82,46
3.2	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES  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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	1,06  5,50	6,56
3.3	m. PASARELA METÁLICA PEATONAL SALVAZANJAS  Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i>	2,31  51,08	53,39
3.4	ud CONO PVC NORMAL h=300 mm.  Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i>	0,42  12,95  0,80	14,17
3.5	m2 PLATAFORMA METÁLICA SOBRE ZANJAS  Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, incluida protección de manta de fibras sintética en bordes y fijación mediante cemento. <i>Mano de obra</i>	1,06	

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<i>Maquinaria</i>	4,03	
	<i>Materiales</i>	1,50	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,40	
			6,99
	<b>4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>		
4.1	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA  Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i>	10,32	10,32
4.2	ud GAFAS ANTIPOLVO  Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i>	0,84	0,84
4.3	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS  Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i>	3,04	3,04
4.4	ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD  Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i>	24,10	24,10
4.5	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD  Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i>	26,81	26,81
4.6	ud TRAJE IMPERMEABLE  Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. <i>Materiales</i>	9,26	

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>		9,26
5.1	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.  Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario. <i>Materiales</i>	122,22	122,22
5.2	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.  Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. <i>Materiales</i>	72,03	72,03
5.3	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I  Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. <i>Materiales</i>	70,11	70,11

En Murcia a Julio de 2017

El Ingeniero de Caminos C. y P.  
autor:



José Manuel Cano Fernández-Delgado

El Ingeniero de Caminos C. y P.  
autor:



Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial N° Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó

#### 4.4 PRESUPUESTO



**CAPÍTULO Nº 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
1.1	m.	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2  Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1,0000	4,60	4,60
1.2	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.	1,0000	87,75	87,75
1.3	ms	ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m2  Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	2,0000	158,65	317,30
1.4	ms	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2  Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Incluso mobiliario. Según R.D. 486/97.	2,0000	192,36	384,72
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 1 INSTALACIONES DE BIENESTAR:</b>					<b>794,37</b>

**CAPÍTULO Nº 2 SEÑALIZACIÓN**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
2.1	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.  Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	570,0000	0,35	199,50
2.2	m.	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES  Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	18,0000	4,90	88,20
2.3	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE  Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	5,0000	15,59	77,95
2.4	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.	2,0000	11,06	22,12
2.5	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE  Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	2,0000	31,86	63,72
2.6	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO  Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	2,0000	4,45	8,90
2.7	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE  Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	5,0000	3,59	17,95
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 2 SEÑALIZACIÓN:</b>					<b>478,34</b>

**CAPÍTULO Nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.1	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO  Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	1,0000	82,46	82,46
3.2	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES  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.	6,0000	6,56	39,36
3.3	m.	PASARELA METÁLICA PEATONAL SALVAZANJAS  Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	3,0000	53,39	160,17
3.4	ud	CONO PVC NORMAL h=300 mm.  Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	8,0000	14,17	113,36
3.5	m2	PLATAFORMA METÁLICA SOBRE ZANJAS  Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada, incluida protección de manta de fibras sintética en bordes y fijación mediante cemento.	18,0000	6,99	125,82
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS:</b>					<b>521,17</b>

**CAPÍTULO Nº 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
4.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA  Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,0000	10,32	51,60
4.2	ud	GAFAS ANTIPOLVO  Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,0000	0,84	4,20
4.3	ud	PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS  Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,0000	3,04	15,20
4.4	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD  Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,0000	24,10	72,30
4.5	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD  Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,0000	26,81	134,05
4.6	ud	TRAJE IMPERMEABLE  Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,0000	9,26	27,78
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:</b>					<b>305,13</b>

**CAPÍTULO Nº 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.  Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	2,0000	122,22	244,44
5.2	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.  Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	2,0000	72,03	144,06
5.3	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I  Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	5,0000	70,11	350,55
<b>TOTAL CAPÍTULO Nº 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD:</b>					<b>739,05</b>

En Murcia a Julio de 2017

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:

  
José Manuel Cano Fernández-Delgado

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:

  
Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial Nº Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó



#### 4.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO



## Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
<b>1 INSTALACIONES DE BIENESTAR</b>	<b>794,37</b>
<b>2 SEÑALIZACIÓN</b>	<b>478,34</b>
<b>3 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>521,17</b>
<b>4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>	<b>305,13</b>
<b>5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>	<b>739,05</b>
<b>Total .....</b>	<b>2.838,06</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

En Murcia a Julio de 2017

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:



José Manuel Cano Fernández-Delgado

El Ingeniero de Caminos C. y P. autor:



Alberto G. Martín Recio

El Ingeniero Industrial Nº Col: 1.218  
Director del Proyecto

Sergio Pascual Lledó

## ANEJO Nº13 INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

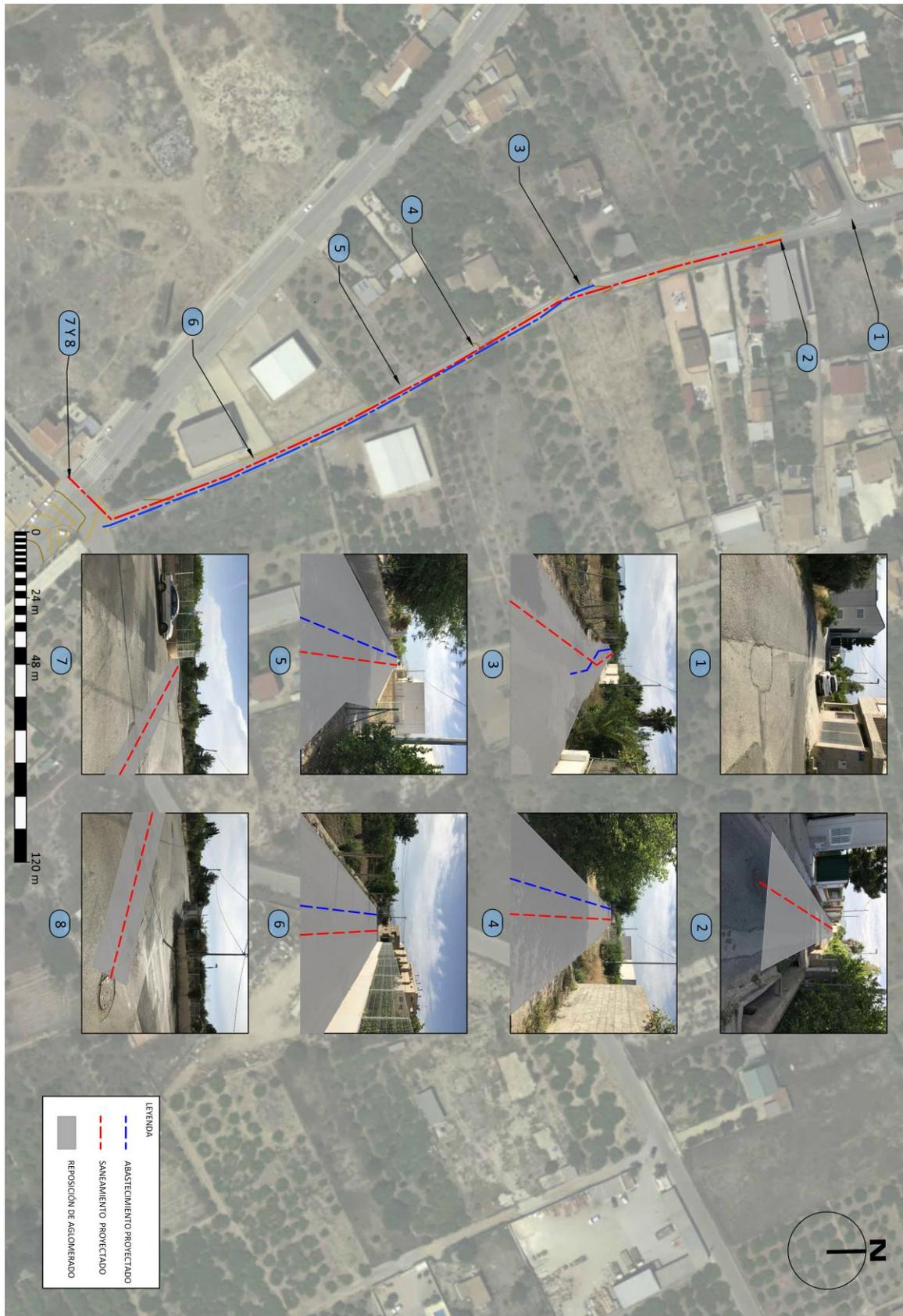
**PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

**ANEJO Nº13 INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA**

**ÍNDICE**

1	PLANO GUÍA.....	3
2	REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	4

# 1 PLANO GUÍA



## 2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍA Nº1



FOTOGRAFÍA Nº2



FOTOGRAFÍA N°3



FOTOGRAFÍA N°4



FOTOGRAFÍA N°5



FOTOGRAFÍA N°6



FOTOGRAFÍA N°7



FOTOGRAFÍA N°8

**ANEJO Nº14 ACTA DE COMPROBACIÓN DE REPLANTEO**

**ACTA DEL REPLANTEO DEL PROYECTO DE PROYECTO  
AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES,  
T.M. MURCIA**

---

Aprobado el proyecto de la “PROYECTO AMPLIACIÓN SANEAMIENTO CARRIL PIPAS, CABEZO DE TORRES, T.M. MURCIA” por el Órgano de Contratación, se procede a su replanteo en observancia a lo dispuesto en el art. 121.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector, RDLeg 3/2011, de 14 de noviembre Público (en adelante TRLCSP).

Como resultado de este acto y cumpliendo con lo establecido en el art. 126.1 del TRLCSP, se comprueba la idoneidad geométrica del proyecto y la viabilidad de las obras. En cuanto a la disponibilidad de los terrenos, las conducciones proyectadas discurren por viales de uso público, según el PGOU, si bien, se hace constar que, de acuerdo al art. 126.2 del TRLCSP, *“en la tramitación de los expedientes de contratación referentes a obras de infraestructuras hidráulicas... se dispensará del requisito previo de disponibilidad de los terrenos...”*.

Así pues, dando fiel cumplimiento a los Artículos 126.4 del TRLCSP, y 138 del Reglamento Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RDLeg 1098/2001 de 12 de octubre, se pone en conocimiento del Órgano de Contratación la aptitud del presente proyecto para proceder al trámite de su expediente de contratación.

Y para que así conste a los efectos oportunos, se extiende la presente acta por duplicado ejemplar.

En Murcia a 14 de julio de 2017

Fdo.: Sergio Pascual Lledó  
Director del Proyecto  
Colegiado: 1.218