

## Sumario

<b>SUMARIO</b>	<b>1</b>
<b>ANEXO</b>	<b>3</b>
<b>A. CÁLCULOS WEIBULL</b>	<b>3</b>
<b>B. PRESUPUESTO</b>	<b>9</b>
B.1. Mediciones .....	11
B.2. Cuadro de precios.....	24
B.3. Presupuesto .....	34
B.4. Resumen del presupuesto.....	43
<b>C. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>44</b>
<b>D. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>67</b>



## ANEXO

### A. Cálculos Weibull

Se calcularán los parámetros Weibull para las diferentes alturas de los aerogeneradores seleccionados tomando como referencia las alturas dadas por el IDAE. Ello queda reflejado en las tablas A.1 a A.5. En la figuras A.1 a A.5 se ve la gráfica de linealización de la curva obtenida para cada caso.

Las especificaciones técnicas de los aerogeneradores seleccionados están en el anejo final del documento.

**TORRE DE 50 m**

Z	50
Zo	0,15
Zref	60
Exponente Hellman	0,172

Velocidad viento 50m	Frecuencia (%)	Frec. Relativa	Frec acumulada	C	ln(ln(C))	ln(vel viento)
0,969	4,608	0,046	0,046	1,048	-3,050	-0,031
1,938	8,989	0,090	0,136	1,158	-1,919	0,662
2,907	12,229	0,123	0,259	1,350	-1,204	1,067
3,876	13,893	0,139	0,399	1,663	-0,676	1,355
4,846	13,937	0,140	0,538	2,167	-0,257	1,578
5,815	12,651	0,127	0,665	2,989	0,091	1,760
6,784	10,526	0,106	0,771	4,369	0,388	1,915
7,753	8,087	0,081	0,852	6,770	0,648	2,048
8,722	5,764	0,058	0,910	11,128	0,879	2,166
9,691	3,824	0,038	0,949	19,422	1,087	2,271
10,660	2,365	0,024	0,972	36,037	1,277	2,367
11,629	1,366	0,014	0,986	71,254	1,451	2,454
12,598	0,738	0,007	0,993	150,912	1,613	2,534
13,567	0,373	0,004	0,997	346,929	1,766	2,608
14,537	0,177	0,002	0,999	900,120	1,917	2,677
15,506	0,078	0,001	1,000	3068,144	2,083	2,741
16,475	0,032	0,000	1,000			2,802

Tabla A.1. Distribución a 50m

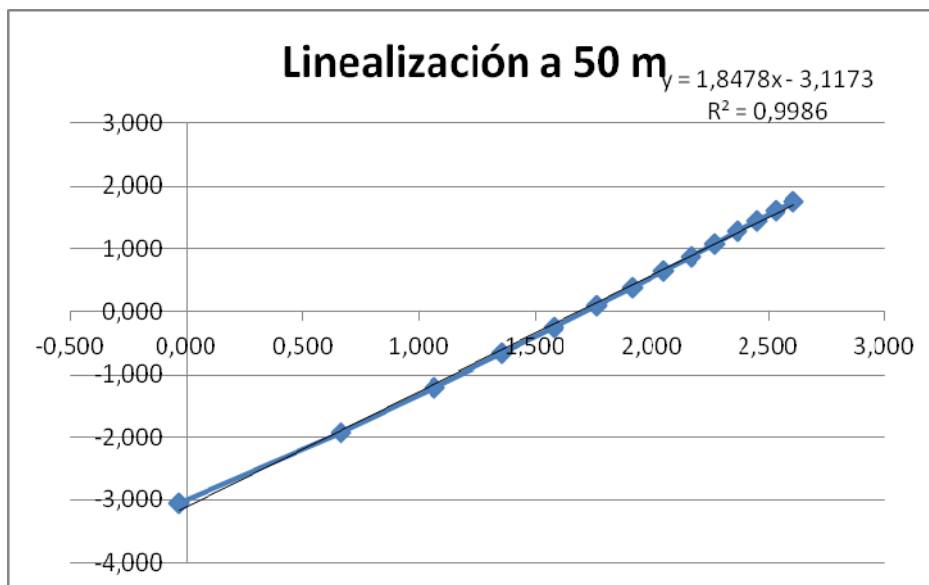


Figura A.1. Linealización a 50m

**TORRE DE 65 m**

Z	65
Zo	0,15
Zref	60
Exponente Hellman	0,165

Velocidad viento 65m	Frecuencia (%)	Frec. Relativa	Frec acumulada	C	ln(ln(C))	ln(vel viento)
1,013	4,608	0,046	0,046	1,049	-3,050	0,013
2,027	8,989	0,090	0,137	1,158	-1,919	0,706
3,040	12,229	0,123	0,259	1,350	-1,204	1,112
4,053	13,893	0,139	0,399	1,663	-0,676	1,399
5,066	13,937	0,140	0,539	2,168	-0,257	1,623
6,080	12,651	0,127	0,666	2,991	0,091	1,805
7,093	10,526	0,106	0,771	4,374	0,389	1,959
8,106	8,087	0,081	0,853	6,782	0,649	2,093
9,119	5,764	0,058	0,910	11,165	0,881	2,210
10,133	3,824	0,038	0,949	19,540	1,089	2,316
11,146	2,365	0,024	0,973	36,454	1,280	2,411
12,159	1,366	0,014	0,986	72,924	1,456	2,498
13,173	0,738	0,007	0,994	158,667	1,623	2,578
14,186	0,373	0,004	0,997	391,031	1,787	2,652
15,199	0,177	0,002	0,999	1273,417	1,967	2,721
16,212	0,078	0,001	1,000			2,786

Tabla A.2. Distribución a 65m

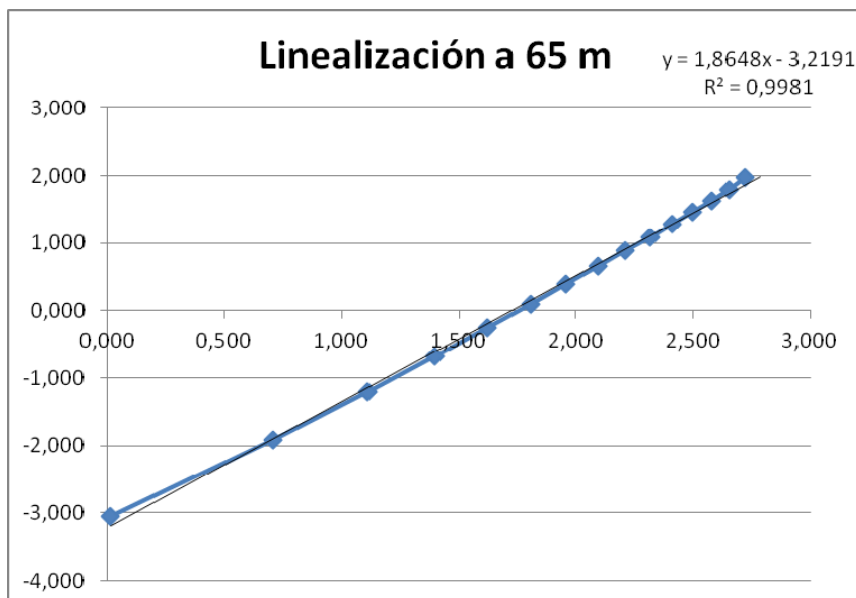


Figura A.2. Linealización a 65m

**TORRE DE 85 m**

Z	85
Zo	0,2
Zref	80
Exponente Hellman	0,158

Velocidad viento 70m	Frecuencia (%)	Frec. Relativa	Frec acumulada	C	ln(ln(C))	ln(vel viento)
1,010	4,407	0,044	0,044	1,046	-3,095	0,010
2,019	8,349	0,084	0,128	1,147	-1,987	0,703
3,029	11,256	0,113	0,241	1,318	-1,287	1,108
4,038	12,840	0,129	0,370	1,588	-0,772	1,396
5,048	13,081	0,131	0,502	2,006	-0,362	1,619
6,058	12,191	0,122	0,624	2,659	-0,022	1,801
7,067	10,525	0,106	0,730	3,699	0,269	1,955
8,077	8,483	0,085	0,815	5,401	0,523	2,089
9,086	6,413	0,064	0,879	8,283	0,749	2,207
10,096	4,563	0,046	0,925	13,350	0,952	2,312
11,106	3,062	0,031	0,956	22,651	1,138	2,407
12,115	1,942	0,020	0,975	40,578	1,309	2,494
13,125	1,165	0,012	0,987	77,266	1,470	2,575
14,135	0,662	0,007	0,994	158,887	1,623	2,649
15,144	0,356	0,004	0,997	368,489	1,777	2,718
16,154	0,182	0,002	0,999	1129,072	1,950	2,782
17,163	0,088	0,001	1,000			2,843

Tabla A.3. Distribución a 85m

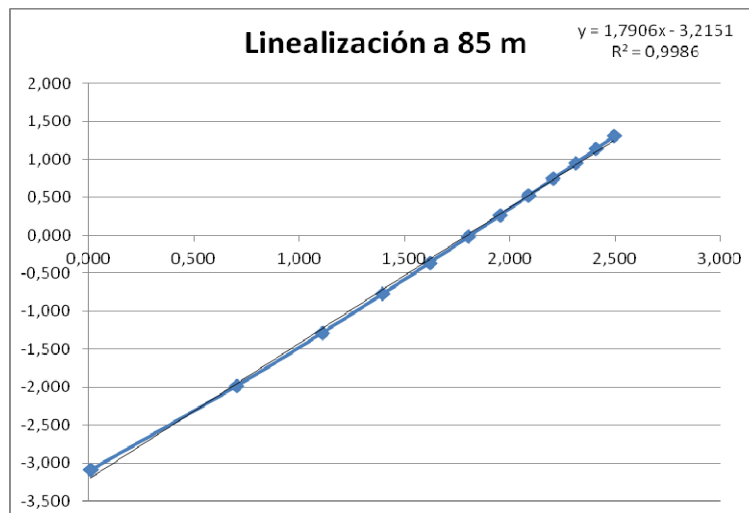


Figura A.3. Linealización a 85m

**TORRE DE 90 m**

Z	90
Zo	0,15
Zref	80
Exponente Hellman	0,156

Velocidad viento 90m	Frecuencia (%)	Frec. Relativa	Frec acumulada	C	ln(ln(C))	ln(vel viento)
1,019	4,407	0,044	0,044	1,046	-3,095	0,018
2,037	8,349	0,084	0,128	1,147	-1,988	0,712
3,056	11,256	0,113	0,241	1,318	-1,288	1,117
4,074	12,840	0,129	0,370	1,587	-0,772	1,405
5,093	13,081	0,131	0,501	2,005	-0,363	1,628
6,111	12,191	0,122	0,624	2,657	-0,023	1,810
7,130	10,525	0,106	0,729	3,695	0,268	1,964
8,149	8,483	0,085	0,815	5,392	0,522	2,098
9,167	6,413	0,064	0,879	8,258	0,747	2,216
10,186	4,563	0,046	0,925	13,283	0,950	2,321
11,204	3,062	0,031	0,955	22,453	1,135	2,416
12,223	1,942	0,019	0,975	39,935	1,305	2,503
13,242	1,165	0,012	0,987	74,939	1,462	2,583
14,260	0,662	0,007	0,993	149,290	1,611	2,657
15,279	0,356	0,004	0,997	320,534	1,753	2,726
16,297	0,182	0,002	0,999	773,732	1,895	2,791
17,316	0,088	0,001	1,000	2456,312	2,055	2,852
18,334	0,041	0,000	1,000			2,909

Tabla A.4. Distribución a 90m

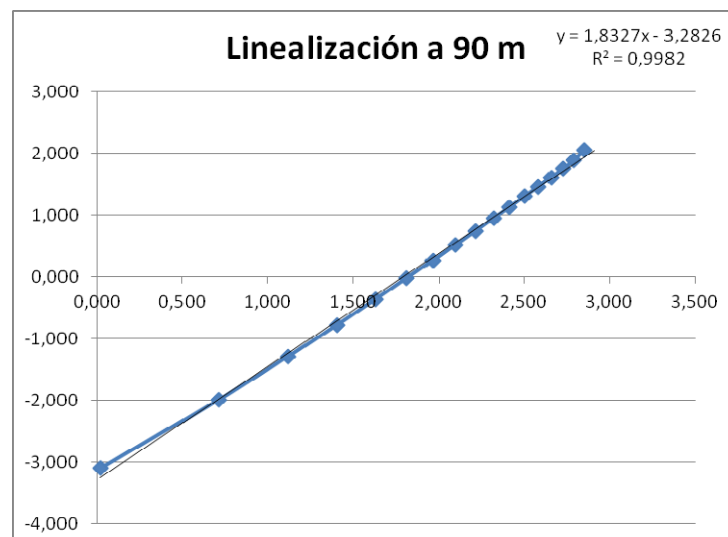


Figura A.4. Linealización a 90m

**TORRE DE 95 m**

Z	95
Zo	0,15
Zref	100
Exponente Hellman	0,155

Velocidad viento 95m	Frecuencia (%)	Frec. Relativa	Frec acumulada	C	ln(ln(C))	ln(vel viento)
0,992	0,044	0,044	0,044	1,047	-3,090	-0,008
1,984	0,081	0,081	0,125	1,143	-2,010	0,685
2,976	0,107	0,107	0,233	1,303	-1,329	1,091
3,968	0,121	0,122	0,354	1,548	-0,827	1,378
4,960	0,124	0,124	0,478	1,917	-0,430	1,601
5,952	0,117	0,117	0,596	2,473	-0,099	1,784
6,945	0,103	0,103	0,699	3,322	0,183	1,938
7,937	0,085	0,086	0,785	4,649	0,430	2,071
8,929	0,067	0,067	0,852	6,773	0,649	2,189
9,921	0,050	0,050	0,903	10,276	0,846	2,295
10,913	0,036	0,036	0,938	16,242	1,025	2,390
11,905	0,024	0,024	0,963	26,756	1,190	2,477
12,897	0,016	0,016	0,978	46,012	1,343	2,557
13,889	0,010	0,010	0,988	82,859	1,485	2,631
14,881	0,006	0,006	0,994	157,360	1,621	2,700
15,873	0,003	0,003	0,997	320,462	1,753	2,765
16,865	0,002	0,002	0,999	731,834	1,886	2,825
17,857	0,001	0,001	1,000	2199,812	2,041	2,882
18,850	0,000	0,000	1,000			2,936

Tabla A.5. Distribución a 95m

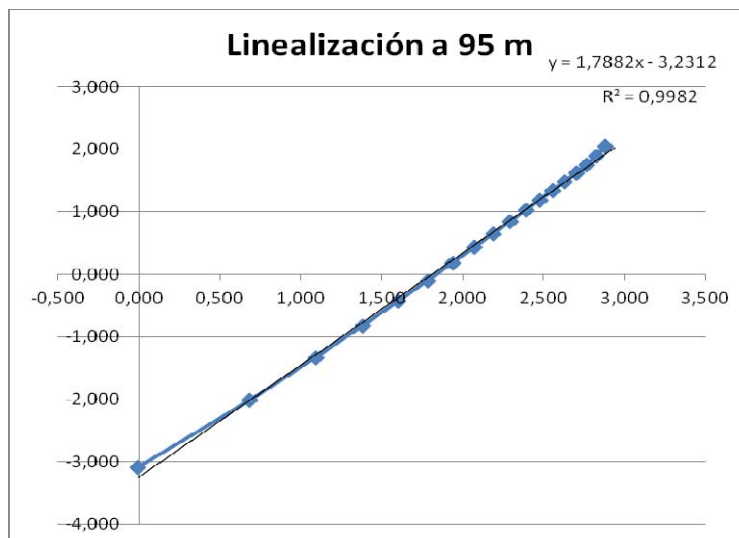


Figura A.5. Linealización a 95m



## B. Presupuesto

Para el cálculo del presupuesto se han realizado las siguientes consideraciones previas:

### Sección tipo vial

- Ancho 6 m para transporte
- El firme debería soportar un peso máximo 150 toneladas debido al continuo paso de camiones cargados por lo que el espesor del firme estará entre 0.35–0.4 m de zahorra artificial
- Cunetas de tierra
- Taludes recomendados en desmonte mínimo  $\frac{1}{2}$  y en terraplén  $\frac{3}{2}$

### Geometría de planta

- Longitud mínima de recta 60 m
- Radio de curvatura  $> 35$  m

### Geometría de alzado

- Pendiente máxima rectas hasta 12 %
- Pendiente máxima curvas hasta 7 %

### Cimentaciones

Para una potencia de aerogenerador de 2400kW las dimensiones de cimentación aproximadas serían:

- Superficie: 20 x 20 metros
- Profundidad: 2,8 metros
- Volumen de excavación: 625 m<sup>3</sup>

### Red de tierra

- Instalación de picas de cobre en puntos medios de los laterales de la zapata con una profundidad de 1 metro si es sobre roca y de 2 metros si es sobre material suelto
- Se unirán las picas con cable de cobre
- Se tenderán pletinas de acero galvanizado entre las picas de tierra
- Se llevarán las pletinas de acero al centro de la zapata donde irán embebidas en hormigón por el interior de la virola.

Posteriormente a la instalación de la red de tierra se expande el hormigón de limpieza consiguiéndose una superficie plana y evitando que la ferralla se deteriore por contacto directo con el terreno

Seguidamente se introducen separadores de terrazo y se coloca una parrilla inferior. Se procederá a la nivelación de la virola y a la colocación de la parrilla superior.

Antes del hormigonado final se colocaran pasa tubos por donde irán los cables eléctricos.

### Necesidades de hormigón y ferralla

Se estima que se necesitarán 30.000 kg de hierro aproximadamente y 330 m<sup>3</sup> de hormigón.

### Montaje de aerogeneradores y áreas de maniobra

Consiste en el despeje y el desbroce y posterior planchado de la superficie resultante mediante rodillos compactadores. La composición consistirá de un buen compactado con una base resistente debajo. Los puntos de apoyo se suelen tratar con zahorras naturales de capa no inferior a 20 cm.

Las dimensiones genéricas de estas áreas serán, para aerogeneradores de 2400kW: 50 x 50 m

Condiciones:

- Limitación de viento de 7m/s
- Tiempos medios de montaje para un aerogenerador de 2400kW de 1,5 a 2 aerogeneradores /semana con grúa de cadenas o 3 aerogeneradores / semana con grúa telescópica.

- Tiempos medios cableado interior de 2 aerogeneradores semana.

### Zanjas

- Siempre que sea posible se situarán paralelas a los viales y a una distancia entre el borde de talud de vial y el centro de la zanja de 1.2 m en zanjas de anchura 60 y 80 cm y de 1.5 m en zanjas de anchura 1 y 1,2 m.
- Las zanjas adjuntas a un vial en terraplén se trazarán a pie de terraplén.
- Las zanjas que crucen terrenos de labor deberán tener una profundidad no inferior a 1,7 m.
- No se diseñarán zanjas bajo cunetas.
- La anchura de zanjas dependerá del número de ternas a tender.

## B.1. Mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>						
<b>01.01</b>	<b>m3 Excavación de terreno con materia orgánica</b>					
	Excavación de terreno con materia orgánica por medios mecánicos, con un espesor medio de 60cm de profundidad y transporte a vertedero.					
		10.089,000	6,000	0,200	12.106,800	12.106,8000
<b>01.02</b>	<b>m3 Excavación de terreno flojo</b>					
	Excavación de terreno flojo con materia orgánica por medios mecánicos hasta dejar el terreno a cota prevista de cajeadado, incluido carga por medios mecánicos y transporte a vertedero.					
		5.044,500	6,000	0,200	6.053,400	6.053,4000
<b>01.03</b>	<b>m3 Relleno con terreno de préstamo</b>					
	Extendido y compactación de relleno de terreno tolerable, con productos de préstamo hasta cota prevista, extendido en tongadas de 30 cm. de espesor como máximo, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado					
		5.044,500	6,000	0,200	6.053,400	6.053,4000

<b>01.04</b>	<b>m3 Suelo seleccionado</b>	Extendido y compactación de suelo seleccionado extendido en tongadas de 50 cm. de espesor como máximo, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso canon de extracción, carga y transporte		
		10.089,000	6,000	0,200 12.106,800 12.106,8000
<b>01.05</b>	<b>m3 Zahorra artificial</b>	Zahorra artificial en base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 35/40 cm.de espesor, medido sobre perfil, desgaste de Los Ángeles de los áridos<25		
		10.089,000	6,000	0,350 21.186,900 21.186,9000
<b>01.06</b>	<b>m Cuneta en tierras</b>	Perfilado de cuneta triangular 120x30 cm, con transporte de productos resultante a vertedero o lugar de empleo.		
		110.089,000		10.089,000 10.089,0000
<b>01.07</b>	<b>m Tubería de hormigón armado de D=600 mm para drenaje de explanada</b>	Tubería de Hormigón armado clase 135, con unión elástica y enchufe campana, de 600mm. de diámetro interior, completamente colocada, incluida cama de hormigón HM-20/P/20IIa y p.p. de junta de goma, según NTE-ISS-45.		
		25,000		25,000 25,0000
<b>01.08</b>	<b>ud Pozo de registro circular de 1,2m de diámetro</b>	Pozo de registro de 1,2m de diámetro interior.		
		24,000		24,000 24,0000

## CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 02.01 m3 Excavación para la formación de zanja para 1 o 2 ternas

Excavación para la formación de zanja, con medios mecánicos, incluso limpieza y extracción de restos a los bordes, carga, y transporte a vertedero autorizado.

1 10.089,0000 0,6000 1,0000 6.053,4000 6.053,4000

### 02.02 m3 Excavación para la formación de zanja para plataformas o camino

Excavación para la formación de zanja, con medios mecánicos, para conexión de entrada y/o salida del aerogenerador, incluso limpieza y extracción de restos a los bordes, carga, y transporte a vertedero autorizado.

1 10.089,0000 0,6000 1,0000 6.053,4000 6.053,4000

### 02.03 m Circuito conductor de cobre de 25mm2

Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x25 mm2 para cableado de las líneas.

1 2.574,000 2.574,000 2.574,0000

### 02.04 m Circuito conductor de cobre de 95mm2

Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x95 mm2 para cableado de las líneas.

12.574,000 2.574,000 2.574,0000

### 02.05 m Circuito conductor de cobre de 185mm2

Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x185 mm2 para cableado de las líneas.

12.984,000 2.984,000 2.984,0000

### 02.06 m Circuito conductor de cobre de 300mm2

Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x300 mm2 para cableado de las líneas.

11.697,000 1.697,000 1.697,0000

### 02.07 m Circuito conductor de cobre de 800mm2

Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x800 mm2 para cableado de las líneas.

14.000,000 4.000,000 4.000,0000

### 02.08 m Canalización de PE de 160mm

Canalización de tubo de PE de 160 mm de diámetro en canalización subterránea para conexiones eléctricas con el aerogenerador.

1 30,000 30,000 30,0000

### 02.09 m Canalización de PE de 200mm

Canalización de tubo de PE de 200 mm de diámetro para los pasos de caminos, arroyos y

pasatubos para arquetas

1	904,640	904,640	904,6400
---	---------	---------	----------

**02.10 m Canalización de puesta a tierra**

Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 1m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50mm<sup>2</sup> de sección nominal

1	904,640	904,640	904,6400
---	---------	---------	----------

**02.11 ud Toma de tierra con pica**

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.

70	70,000	70,0000
----	--------	---------

**02.12 ud Roseta de conexión aerogenerador y torre**

14	14,000	14,0000
----	--------	---------

**02.13 ud Arquetas**

Arqueta de derivación para cruces en red de baja tensión, de 100x100x150cm, totalmente colocada.

14	14,000	14,0000
----	--------	---------

**02.14 ud Pozo de registro circular de 1,2m de diámetro**

Pozo de registro de 1,2m de diámetro interior.

6	6,000	6,0000
---	-------	--------

**02.15 ud Transformador 2600 KVA**

Incluye aparellaje y montaje.

14	14,000	14,0000
----	--------	---------

**02.16 ud Celdas Salida de Línea/Transformador**

24	24,000	24,0000
----	--------	---------

**02.17 ud Celdas de Remonte**

2	2,000	2,0000
---	-------	--------

**CAPÍTULO 03 AEROGENERADORES**

**03.01 ud Equipos de aerogeneradores**

14 14,000 14,0000

**03.02 ud Cimentaciones**

Arqueta prefabricada para boca de hombre de plástico reforzado con fibra de vidrio, no corrosivo, dieléctrico y no degradable, modelo S8-390 de FIBRELITE, de base redonda, incluso tapa para tráfico pesado, faldón de acero, accesorios de montaje.

14 14,000 14,0000

**03.03 m Circuito conductor de cobre de 185mm2**

Terna de cables de cobre discurriendo por una torre de 100m.

11.330,000 1.330,000 1.330,0000

**03.04 m Circuito conductor de cobre de 300mm2**

Terna de cables de cobre UNE generador 3 MW con cuadro de protección.

1750,000 750,000 750,0000

**03.05 ud Interruptor Magnetotérmico IDPN-3A+Bloque Vigi 30mA**

14 14,000 14,0000

**03.06 ud Interruptor Magnetotérmico IDPN-10A+Bloque Vigi 30mA**

14 14,000 14,0000

**03.07 ud Interruptor Magnetotérmico C60N-10A+Bloque Vigi 30mA**

14 14,000 14,0000

**03.08 ud Interruptor Magnetotérmico C60N-40A+Bloque Vigi 30mA**

14 14,000 14,0000

**03.09 ud Interruptor Magnetotérmico C60N-50A+Bloque Vigi 30mA**

14 14,000 14,0000

**03.10 ud Interruptor Magnetotérmico NS160N+RELÉ TM-125 Bloque Vigi 1A**



14	14,000	14,0000
----	--------	---------

**03.11 ud Interruptor Magnetotérmico NS100N+RELÉ TM-80 Bloque Vigi 300mA**

14	14,000	14,0000
----	--------	---------

**03.12 ud Interruptor Caja Moldeada CM2000N+Relé STMC1 o STMCM2**

42	42,000	42,0000
----	--------	---------

**CAPÍTULO 04 SUBESTACIÓN**

04.01	ud Transformador 2600 KVA	1	1,0000	1,0000
-------	---------------------------	---	--------	--------



**CAPÍTULO 05 EDIFICIO DE CONTROL****05.01 m Equipamiento eléctrico**

Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D= 23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.

1 1,000 1,0000

**05.02 ud Telecomunicaciones**

Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con marco Simón serie 27, instalada.

1 1,000 1,0000

**CAPÍTULO 06 VARIOS**

**06.01 u Estudio de Seguridad y Salud**

Seguridad y Salud, según desglose incluido en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud

1 1,0000 1,0000

**06.02 u Medidas preventivas y correctoras**

Según lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental

1 1,0000 1,0000

## Caminos de acceso

Para el cálculo de la obra civil se ha tenido en cuenta los caminos más cortos que dan acceso a las carreteras más cercanas como se puede ver en la figura B.1.

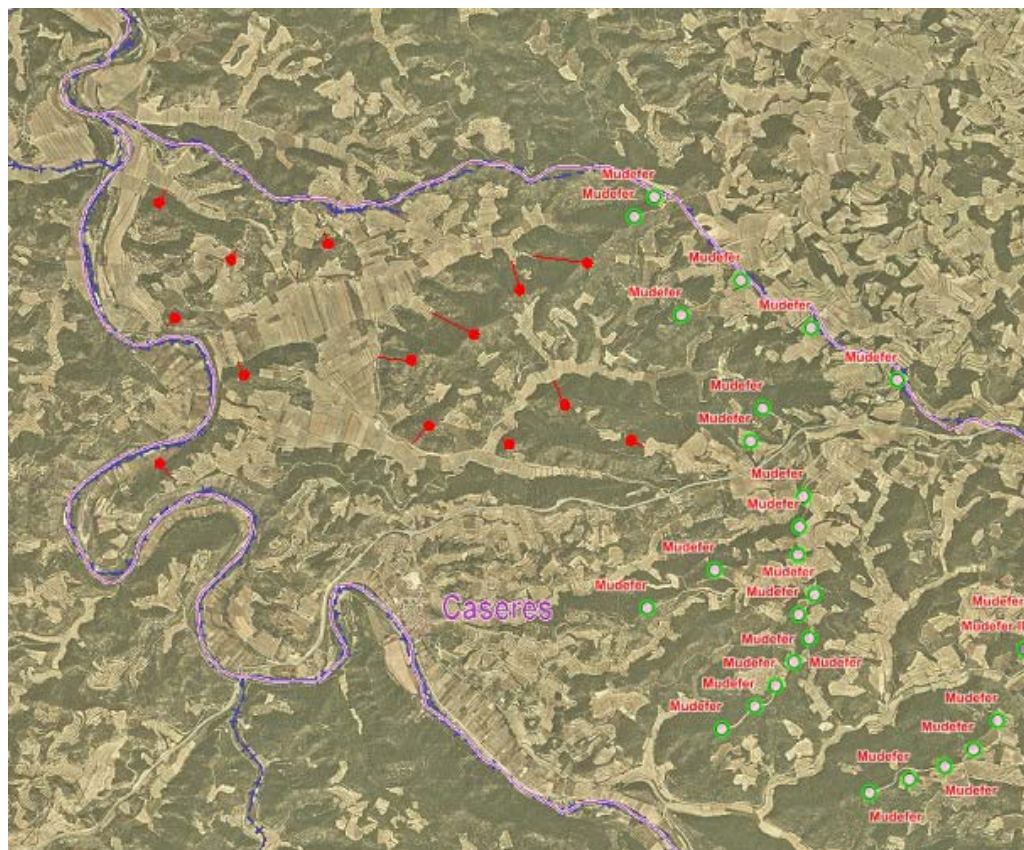


Figura B.1. Caminos de acceso de cada aerogenerador

## Sección de cables y líneas eléctricas

El valor de la tensión por normativa para parques eólicos en Cataluña es de 20kV. La transformación de tensión de 400V a 20kV se realiza en transformadores interiores en cada torre. El factor de potencia es de 0,95.

De la tabla B.1 extraeremos la sección de los cables según la intensidad máxima admisible por tramo.



SECCIÓN NOMINAL mm <sup>2</sup>	Tema de cables unipolares (1)(2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	325	325	290	310	305	265
120	380	372	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Tabla B.1 .Secciones según intensidad y materiales

$$I = \frac{Pnom}{\sqrt{3} \times V \times \cos(\varphi)} = \frac{2400}{\sqrt{3} \times 20 \times 0,95} = 72,93A$$

La intensidad máxima admisible es el la suma de las intensidades máximas de cada circuito de baja tensión perteneciente a cada aerogenerador de cada línea. El material de las líneas será de XLPE. La figura B.2 muestra la distribución de las líneas y los aerogeneradores y en la tabla B.2 las secciones a disponer en las líneas.

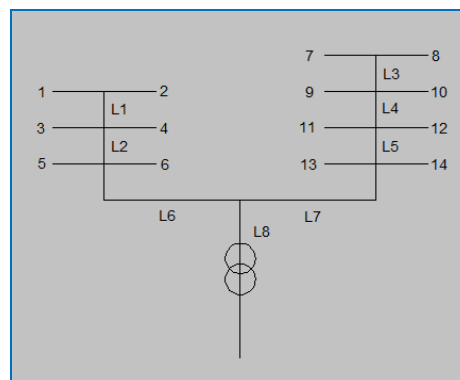


Figura B.2. Distribución de las líneas y aerogeneradores

Tramo	Aerogeneradores	Intensidad máxima admisible	Sección
L1	1, 2	145,86	25
L2	1, 2, 3, 4	291,72	95
L6	1, 2, 3, 4, 5, 6	437,58	185
L3	7, 8	145,86	25
L4	7, 8, 9, 10	291,72	95
L5	7, 8, 9, 10, 11, 12	437,58	185
L7	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	583,44	300
L8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15	1093,95	800

Tabla B.2. Secciones de las líneas

Las longitudes de las líneas, teniendo en cuenta las distancias mínimas entre filas y aerogeneradores según la distribución, se reflejan en la tabla B.3.

Tramo	Distancia
L1	1287
L2	1287
L3	1287
L4	1287
L5	1287
L6	1697
L7	1697

Tabla B.3. Distancias de las líneas

La línea L8 va del parque al centro de transformación del parque existente más cercano que está a unos 4km aproximadamente.

## B.2. Cuadro de precios

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			
<b>01.01</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de terreno con materia orgánica</b>	<b>1,98</b>
		Excavación de terreno con materia orgánica por medios mecánicos, con un espesor medio de 60cm de profundidad y transporte a vertedero.	
		UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>01.02</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de terreno flojo</b>	<b>2,74</b>
		Excavación de terreno flojo con materia orgánica por medios mecánicos hasta dejar el terreno a cota prevista de cajeadado, incluido carga por medios mecánicos y transporte a vertedero.	
		DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>01.03</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno con terreno de préstamo</b>	<b>8,08</b>
		Extendido y compactación de relleno de terreno tolerable, con productos de préstamo hasta cota prevista, extendido en tongadas de 30 cm. de espesor como máximo, humectación compactación hasta el 95% del proctor modificado	
		OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
<b>01.04</b>	<b>m3</b>	<b>Suelo seleccionado</b>	<b>6,16</b>
		Extendido y compactación de suelo seleccionado extendido en tongadas de 50 cm. de espesor como máximo, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso canon de extracción, carga y transporte	
		SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
<b>01.05</b>	<b>m3</b>	<b>Zahorra artificial</b>	<b>15,38</b>
		Zahorra artificial en base, puesto 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<25	
		QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>01.06</b>	<b>m</b>	<b>Cuneta en tierras</b>	<b>2,00</b>
		Perfilado de cuneta triangular 120x30 cm, con transporte de productos resultante a vertedero o lugar de empleo.	
		DOS EUROS	
<b>01.07</b>	<b>m</b>	<b>Tubería de hormigón armado de D=600 mm para drenaje de explanada</b>	<b>35,59</b>
		Tubería de Hormigón armado clase 135, con unión elástica y enchufe campana, de 600mm. De diámetro interior, completamente colocada, incluida cama de hormigón HM-20/P/20IIa y p.p. de junta de goma, según NTE-ISS-45.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



<b>01.08</b>	<b>ud Pozo de registro circular de 1,2m de diámetro</b>	<b>660,70</b>
	Pozo de registro de 1,2m de diámetro interior.	
	SEISCIENTOS SESENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

<b>02.01</b>	<b>m3 Excavación para la formación de zanja para 1 o 2 ternas</b>	<b>10,17</b>
	Excavación para la formación de zanja, con medios mecánicos, incluso limpieza y extracción de restos a los bordes, carga, y transporte a vertedero autorizado.	
	DIEZ EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
<b>02.02</b>	<b>m3 Excavación para la formación de zanja para plataformas o camino</b>	<b>10,40</b>
	Excavación para la formación de zanja, con medios mecánicos, para conexión de entrada y/o salida del aerogenerador, incluso limpieza y extracción de restos a los bordes, carga, y transporte a vertedero autorizado.	
	DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
<b>02.03</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 25mm<sup>2</sup></b>	<b>22,02</b>
	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x25 mm <sup>2</sup> para cableado de las líneas.	
	VEINTIDOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
<b>02.04</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 95mm<sup>2</sup></b>	<b>18,27</b>
	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x95 mm <sup>2</sup> para cableado de las líneas.	
	DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
<b>02.05</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 185mm<sup>2</sup></b>	<b>33,27</b>
	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x185 mm <sup>2</sup> para cableado de las líneas	
	TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
<b>02.06</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 300mm<sup>2</sup></b>	<b>93,01</b>
	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x300 mm <sup>2</sup> para cableado de las líneas	
	NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>02.07</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 800mm<sup>2</sup></b>	<b>93,01</b>
	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x800 mm <sup>2</sup> para cableado de las líneas.	
	NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>02.08</b>	<b>m Canalización de PE de 160mm</b>	<b>6,50</b>
	Canalización de tubo de PE de 160 mm de diámetro en canalización subterránea para conexiones eléctricas con el aerogenerador.	
	SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
<b>02.09</b>	<b>m Canalización de PE de 200mm</b>	<b>6,50</b>
	Canalización de tubo de PE de 200 mm de diámetro para los pasos de caminos, arroyos y pasatubos para arquetas	
	SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
<b>02.10</b>	<b>m Canalización de puesta a tierra</b>	<b>6,50</b>
	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 1m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50mm <sup>2</sup> de sección nominal	

		SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
<b>02.11</b>	<b>ud Toma de tierra con pica</b>		<b>105,82</b>
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		
		CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>02.12</b>	<b>ud Roseta de conexión aerogenerador y torre</b>		<b>549,62</b>
		QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>02.13</b>	<b>ud Arquetas</b>		<b>110,84</b>
	Arqueta de derivación para cruces en red de baja tensión, de 100x100x150cm, totalmente colocada.		
		CIENTO DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

<b>02.14</b>	<b>ud Pozo de registro circular de 1,2m de diámetro</b>	<b>660,70</b>
	Pozo de registro de 1,2m de diámetro interior.	
	SEISCIENTOS SESENTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
<b>02.15</b>	<b>ud Transformador 2600 KVA</b>	<b>45.000,00</b>
	Incluye aparellaje y montaje.	
	CUARENTA Y CINCO MIL EUROS	
<b>02.16</b>	<b>ud Celdas Salida de Línea/Transformador</b>	<b>1.673,72</b>
	MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>02.17</b>	<b>ud Celdas de Remonte</b>	<b>86,91</b>
	OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 03 AEROGENERADORES**

<b>03.01</b>	<b>ud</b>	<b>Equipos de aerogeneradores</b>	<b>2.809.846,80</b>
		DOS MILLONES OCHOCIENTOS NUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
<b>03.02</b>	<b>ud</b>	<b>Cimentaciones</b>	<b>594,00</b>
		QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS	
<b>03.03</b>	<b>m</b>	<b>Circuito conductor de cobre de 185mm2</b>	<b>33,27</b>
		Terna de cables de cobre discurriendo por una torre de 100m. TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
<b>03.04</b>	<b>m</b>	<b>Circuito conductor de cobre de 300mm2</b>	<b>93,01</b>
		Terna de cables de cobre UNE generador 3 MW con cuadro de protección. NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>03.05</b>	<b>ud</b>	<b>Interruptor Magnetotérmico IDPN-3A+Bloque Vigí 30mA</b>	<b>175,75</b>
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>03.06</b>	<b>ud</b>	<b>Interruptor Magnetotérmico IDPN-10A+Bloque Vigí 30mA</b>	<b>173,00</b>
		CIENTO SETENTA Y TRES EUROS	
<b>03.07</b>	<b>ud</b>	<b>Interruptor Magnetotérmico C60N-10A+Bloque Vigí 30mA</b>	<b>205,45</b>
		DOSCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>03.08</b>	<b>ud</b>	<b>Interruptor Magnetotérmico C60N-40A+Bloque Vigí 30mA</b>	<b>294,30</b>
		DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
<b>03.09</b>	<b>ud</b>	<b>Interruptor Magnetotérmico C60N-50A+Bloque Vigí 30mA</b>	<b>500,50</b>

QUINIENTOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**03.10**      **ud**    **Interruptor Magnetotérmico NS160N+RELÉ TM-125 Bloque Vigi 1A**                      **1.415,45**

MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con  
CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**03.11**      **ud**    **Interruptor Magnetotérmico NS100N+RELÉ TM-80 Bloque Vigi 300mA**                      **1.100,00**

MIL CIEN EUROS

**03.12**      **ud**    **Interruptor Caja Moldeada CM2000N+Relé STMC1 o STMCM2**                      **6.300,00**

SEIS MIL TRESCIENTOS EUROS

**CAPÍTULO 04 SUBESTACIÓN**

<b>04.01</b>	<b>Transformador 2600 KVA</b>	<b>2.300.000,00</b>
--------------	-------------------------------	---------------------

DOS MILLONES TRESCIENTOS MIL EUROS

**CAPÍTULO 05 EDIFICIO DE CONTROL**

**05.01 m Equipamiento eléctrico 125.000,00**

Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D= 23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.

CIENTO VEINTICINCO MIL EUROS

**05.02 ud Telecomunicaciones 50.000,00**

Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con marco Simón serie 27, instalada.

CINCUENTA MIL EUROS



**CAPÍTULO 06 VARIOS**

<b>06.01</b>	<b>u</b>	<b>Estudio de Seguridad y Salud</b>	<b>15.000,00</b>
		Seguridad y Salud, según desglose incluido en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	
			QUINCE MIL EUROS
<b>06.02</b>	<b>u</b>	<b>Medidas preventivas y correctoras</b>	<b>15.000,00</b>
		Según lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental	
			QUINCE MIL EUROS

### B.3. Presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>				
01.01	<b>m3 Excavación de terreno con materia orgánica</b> Excavación de terreno con materia orgánica por medios mecánicos, con un espesor medio de 60cm de profundidad y transporte a vertedero.	12.106,8000	1,98	23.971,46
01.02	<b>m3 Excavación de terreno flojo</b> Excavación de terreno flojo con materia orgánica por medios mecánicos hasta dejar el terreno a cota prevista de cajeadado, incluido carga por medios mecánicos y transporte a vertedero.	6.053,4000	2,74	16.586,32
01.03	<b>m3 Relleno con terreno de préstamo</b> Extendido y compactación de relleno de terreno tolerable, con productos de préstamo hasta cota prevista, extendido en tongadas de 30 cm. de espesor como máximo, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado	6.053,4000	8,08	48.911,47
01.04	<b>m3 Suelo seleccionado</b> Extendido y compactación de suelo seleccionado extendido en tongadas de 50 cm. de espesor como máximo, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso canon de extracción, carga y transporte	12.106,8000	6,16	74.577,89
01.05	<b>m3 Zahorra artificial</b> Zahorra artificial en base, puesto 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 < 25	21.186,900	15,38	325.854,52
01.06	<b>m Cuneta en tierras</b> Perfilado de cuneta triangular 120x30 cm, con transporte de productos resultante a vertedero o lugar de empleo.	10.089,0000	2,00	20.178,00
01.07	<b>m Tubería de hormigón armado de D=600 mm para drenaje de explanada</b>			

	Tubería de Hormigón armado clase 135, con unión elástica y enchufe campana, de 600mm. de diámetro interior, completamente colocada, incluida cama de hormigón HM-20/P/20IIa y p.p. de junta de goma, según NTE-ISS-45.	25,0000	35,59	889,75
<b>01.08</b>	<b>ud Pozo de registro circular de 1,2m de diámetro</b>			
	Pozo de registro de 1,2m de diámetro interior.	24,0000	660,70	15.856,80
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>			<b>526.826,21</b>

**CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

<b>02.01</b>	<b>m3 Excavación para la formación de zanja para 1 o 2 ternas</b>	Excavación para la formación de zanja, con medios mecánicos, incluso limpieza y extracción de restos a los bordes, carga, y transporte a vertedero autorizado.	6.053,4000 10,17 61.563,08
<b>02.02</b>	<b>m3 Excavación para la formación de zanja para platraformas o camino</b>	Excavación para la formación de zanja, con medios mecánicos, para conexión de entrada y/o salida del aerogenerador, incluso limpieza y extracción de restos a los bordes, carga, y transporte a vertedero autorizado.	6.053,4000 10,40 62.955,36
<b>02.03</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 25mm2</b>	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x25 mm2 para cableado de las líneas.	2.574,0000 22,02 56.679,48
<b>02.04</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 95mm2</b>	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x95 mm2 para cableado de las líneas.	2.574,0000 18,27 47.026,98
<b>02.05</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 185mm2</b>	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x185 mm2 para cableado de las líneas.	2.984,0000 33,27 99.277,68
<b>02.06</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 300mm2</b>	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x300 mm2 para cableado de las líneas.	1.697,0000 93,01 157.837,97
<b>02.07</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 800mm2</b>	Circuito eléctrico y formado por conductores de cobre de sección 3x800 mm2 para cableado de las líneas.	4.000,0000 93,01 372.040,00
<b>02.08</b>	<b>m Canalización de PE de 160mm</b>	Canalización de tubo de PE de 160 mm de diámetro en canalización subterránea para conexiones eléctricas con el aerogenerador.	30,000 6,50 195,00
<b>02.09</b>	<b>m Canalización de PE de 200mm</b>	Canalización de tubo de PE de 200 mm de diámetro para los pasos de caminos, arroyos y pasatubos para arquetas	904,6400 6,50 5.880,16
<b>02.10</b>	<b>m Canalización de puesta a tierra</b>	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 1m, instalada con	

	conductor de cobre desnudo de 50mm <sup>2</sup> de sección nominal	904,6400	6,50	5.880,16
<b>02.11</b>	<b>ud Toma de tierra con pica</b>			
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D= 14mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		70,000	105,82	7.407,40
<b>02.12</b>	<b>ud Roseta de conexión aerogenerador y torre</b>			

		14,0000	549,62	7.694,68
<b>02.13</b>	<b>ud Arquetas</b>			
	Arqueta de derivación para cruces en red de baja tensión, de 100x100x150cm, totalmente colocada.			
		14,0000	110,84	1.551,76
<b>02.14</b>	<b>ud Pozo de registro circular de 1,2m de diámetro</b>			
	Pozo de registro de 1,2m de diámetro interior.			
		6,0000	660,70	3.964,20
<b>02.15</b>	<b>ud Transformador 2600 KVA</b>			
	Incluye aparellaje y montaje.			
		14,0000	45.000,00	630.000,00
<b>02.16</b>	<b>ud Celdas Salida de Línea/Transformador</b>			
	.			
		24,0000	1.673,72	40.169,28
<b>02.17</b>	<b>ud Celdas de Remonte</b>			
		2,0000	86,91	173,82
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			<b>1.560.297,01</b>

**CAPÍTULO 03 AEROGENERADORES**

<b>03.01</b>	<b>ud Equipos de aerogeneradores</b>			
		14,0000	2.809.846,80	39.337.855,20
<b>03.02</b>	<b>ud Cimentaciones</b>			
	Arqueta prefabricada para boca de hombre de plástico reforzado con fibra de vidrio, no corrosivo, dieléctrico y no degradable, modelo S8-390 de FIBRELITE, de base redonda, incluso tapa para tráfico pesado, faldón de acero, accesorios de montaje.			
		14,0000	594,00	8.316,00
<b>03.03</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 185mm<sup>2</sup></b>			
	Terna de cables de cobre discurriendo por una torre de 100m.			
		1.330,0000	33,27	44.249,10
<b>03.04</b>	<b>m Circuito conductor de cobre de 300mm<sup>2</sup></b>			
	Terna de cables de cobre UNE generador 3 MW con cuadro de protección.			
		750,0000	93,01	69.757,50
<b>03.05</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico IDPN-3A+Bloque Vigi 30mA</b>			
		14,0000	175,75	2.460,50
<b>03.06</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico IDPN-10A+Bloque Vigi 30mA</b>			
		14,0000	173,00	2.422,00
<b>03.07</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico C60N-10A+Bloque Vigi 30mA</b>			
		14,0000	205,45	2.876,30
<b>03.08</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico C60N-40A+Bloque Vigi 30mA</b>			
		14,0000	294,30	4.120,20
<b>03.09</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico C60N-50A+Bloque Vigi 30mA</b>			
		14,0000	500,50	7.007,00
<b>03.10</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico NS160N+RELÉ TM-125 Bloque Vigi 1A</b>			
		14,0000	1.415,45	19.816,30
<b>03.11</b>	<b>ud Interruptor Magnetotérmico NS100N+RELÉ TM-80 Bloque Vigi 300mA</b>			
		14,0000	1.100,00	15.400,00

**03.12**      **ud**      **Interruptor Caja Moldeada CM2000N+Relé STMC1 o STMCM2**

42,0000      6.300,00      264.600,00

**TOTAL CAPÍTULO 03 AEROGENERADORES ..... 39.778.880,10**





**CAPÍTULO 04 SUBESTACIÓN**

<b>04.01</b>	<b>Transformador 2600 KVA</b>			
		1,0000	2.300.000,00	2.300.000,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 SUBESTACIÓN .....</b>			<b>2.300.000,00</b>



**CAPÍTULO 05 EDIFICIO DE CONTROL**

**05.01 m Equipamiento eléctrico**

Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D= 23, M 32/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.

1,0000            125.000,00    125.000,00

**05.02 ud Telecomunicaciones**

Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con marco Simón serie 27, instalada.

1,0000            50.000,00    50.000,00

**TOTAL CAPÍTULO 05 EDIFICIO DE CONTROL ..... 175.000,00**

**CAPÍTULO 06 VARIOS**

<b>06.01</b>	<b>u Estudio de Seguridad y Salud</b>			
	Seguridad y Salud, según desglose incluido en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud			
		1,0000	15.000,00	15.000,00
<b>06.02</b>	<b>u Medidas preventivas y correctoras</b>			
	Según lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental			
		1,0000	15.000,00	15.000,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 VARIOS</b>			<b>30.000,00</b>
	<b>TOTAL</b>			<b>44.371.003,32</b>

**B.4. Resumen del presupuesto****CAP RESUMEN**

1	OBRA CIVIL .....	526.826,21
2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	1.560.297,01
3	AEROGENERADORES.....	39.778.880,10
4	SUBESTACIÓN.....	2.300.000,00
5	EDIFICIO DE CONTROL.....	175.000,00
6	VARIOS.....	30.000,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>44.371.003,32</b>

## **C. Estudio de Seguridad y Salud**

### ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. DEFINICIONES
3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
4. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
5. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
6. LIBRO DE INCIDENCIAS
7. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
8. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
9. EVALUACIÓN DE RIESGOS
10. NORMAS DE SEGURIDAD
  - 10.1. Protecciones personales
  - 10.2. Protecciones colectivas
  - 10.3. Trabajos en andamios
  - 10.4. Trabajos con escaleras de mano
  - 10.5. Trabajos en alturas
  - 10.6. Herramientas eléctricas y lámparas portátiles
  - 10.7. Trabajos con cortadora de discos
  - 10.8. Equipos de soldadura

10.9. Lámparas eléctricas portátiles

10.10. Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión

10.11. Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión

11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

12. PLIEGO DE CONDICIONES

## 1. ANTECEDENTES

A fin de dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se redacta el presente ESTUDIO GENERAL DE SEGURIDAD Y SEGURIDAD PARA LA OBRA DISEÑADA EN ESTE PROYECTO.

Por las características de la obra del presente proyecto, la ejecución de los trabajos sí se encuentra en alguno de los cuatro supuestos que prevé el artículo 4º del Real Decreto 1.627/1.997 (Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio general de seguridad y salud en las obras), a saber:

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

Por lo que según el punto 2 del citado Real Decreto 1.627/1.997 procede elaborar un ESTUDIO GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD para el proyecto que nos ocupa.

## 2. DEFINICIONES

Según el artículo 2 del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones de seguridad y de salud en las obras de construcción, en todo lo que afecte a esta obra se entenderá por:

a) Trabajos con riesgos especiales: Trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud, tales como los que pueden darse en esta obra:

- Caída de altura de objetos
- Caída de operarios a distinto nivel

- Proximidad de fuentes de alta y baja tensión que pudieran causar electrocución.

b) Promotor: Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

c) Proyectista: El autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de la obra.

d) Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la fase del proyecto de obra: El técnico competente designado por el promotor para coordinar durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que a continuación mencionaremos. Serán sus misiones las siguientes:

1.- De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, aplicar los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su artículo 15, y en particular:

a) Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del trabajo.

2.- Tener en cuenta cualquier estudio de seguridad y salud o estudio general, así como las previsiones e informaciones útiles a que se refieren el apartado 6 del artículo 5 y el apartado 3 del artículo 6 del mencionado Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre.

3.- Coordinar la aplicación de lo dispuesto en los apartados anteriores.

e) Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra: el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

1.- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

a) 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.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

2.- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas 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 que mencionaremos en el siguiente apartado del presente documento.

3.- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

4.- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5.- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

6.- 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.

f) Dirección facultativa: El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargado de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

g) Contratista: La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

h) Subcontratista: La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

i) Trabajador autónomo: La persona física distinta del contratista, que realiza de forma personal directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista. El contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre



prevención de riesgos laborales. Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista respecto de aquéllos.

### 3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1.- Cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio general en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio general.

2.- El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

3.- El plan de seguridad y salud en el trabajo es el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva en relación con los puestos de trabajo en obra.

4.- El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

5.- El plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

### 4. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

1.- Los contratistas y subcontratistas 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 de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obra contemplados por el Real Decreto 1.627/1.997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

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 por el Real Decreto 1.627/1.997 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 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.

2.- Los contratistas y subcontratistas 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 subcontratistas 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.

3.- Las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## 5. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

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 de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1.627/1.997 más las establecidas en el presente estudio general de seguridad.

- 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 1.215/1.997, de 8 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.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997, 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.

## 6. LIBRO DE INCIDENCIAS

1.- Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud existirá en la oficina de obra un libro de incidencias que constará con hojas por duplicado, habilitado al efecto. Este libro será facilitado por el Colegio Profesional del colegiado que firma este estudio general de seguridad y salud.

2.- El libro de incidencias estará siempre en obra en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso:

- La dirección facultativa.
- Los contratistas.
- Los subcontratistas.
- Los trabajadores autónomos.

- Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.

- Los representantes de los trabajadores.

- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

3.- 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, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 7. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

1.- 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 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 al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2.- En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## 8. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los distintos contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## 9. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Por las características de los trabajos desarrollados por esta empresa, el personal deberá tener presente las pautas a seguir para la prevención de riesgos en las siguientes actividades:

### A) Riesgos profesionales

- Caídas de distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Ruidos intensos.
- Electrocutaciones.

- Incendios y explosiones.

#### B) Riesgos de daños a terceros

- Caídas al mismo nivel.

- Caídas de objetos.

- Electrocuci3nes.

### 10. NORMAS DE SEGURIDAD

Se establecen de uso obligatorio las siguientes medidas de protección y normas para realizar los trabajos.

#### A) Protecciones personales

##### 1. Protecciones de la cabeza:

- Cascos para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes. Estos cascos irán marcados con las siglas C.E. indicando la función a que van destinados así como el aislamiento eléctrico.

- Protecciones auditivas en zonas de alto nivel de ruido.

- Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica.

- Gafas contra proyección de partículas en trabajos con cortadora de disco o similar.

##### 2. Protecciones del cuerpo:

- Cinturones de seguridad para trabajos con riesgo de caída desde una altura de más de 2 metros.

##### 3. Protecciones de extremidades superiores:

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

- Guantes dieléctricos para trabajos en tensión. Estos serán homologados según la Norma Técnica reglamentaria MT-4. Cada guante deberá llevar en sitio visible un sello con la inscripción Ministerio de Trabajo, fecha y clase.

- Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la norma técnica reglamentaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de las herramientas manuales para trabajos eléctricos en baja tensión.

#### 4. Protecciones de extremidades inferiores:

- Botas de seguridad de clase III homologadas.

#### B) Protecciones colectivas:

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a:

##### 1. Maniobras con aparatos eléctricos de B.T. o A.T.:

Para realizar estos tipos de trabajos deben coordinarse con el responsable técnico de los mismos. Este responsable será el único que conceda permisos para cualquier tipo de maniobra que se realice. Son de uso obligatorio elementos que señalicen la zona en que se realicen este tipo de trabajo.

##### 2. Apertura de zanjas o socavones que deberán estar convenientemente balizadas.

#### C) Trabajos en andamios:

Cuando los trabajos se realicen en andamios deberán tenerse presentes las siguientes normas:

1. La plataforma de trabajo tendrá siempre un ancho mínimo de 60 cm. , y estará construida con tablas de 5 cm. de grueso como mínimo.

2. Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2 metros de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90 cm. de altura y rodapié de 15 cm. instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario a un punto fijo del mismo mediante cinturón de seguridad.

3. La plataforma de trabajo en andamios, ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.

4. Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación del mismo.

#### D) Trabajos con escalera de mano:

Antes de utilizar una escalera de mano, el operario deberá comprobar que está en buen estado, retirándola en caso contrario, así como deberá observar las siguientes normas:

1. No se utilizarán nunca escaleras empalmadas, salvo que estén preparadas para ello.
2. Cuando se tenga que usar escaleras en las proximidades de instalaciones en tensión, su manejo será vigilado directamente por el jefe del trabajo, delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.
3. No se debe subir una carga de más de 30 Kg. sobre una escalera no reforzada.
4. Las escaleras de mano se deben apoyar en los largueros (nunca en los peldaños) y de modo que el pie quede retirado de la vertical del punto superior de apoyo, a una distancia equivalente a la cuarta parte de la altura.
5. Las usadas para el acceso a planos elevados, tendrán una longitud suficiente para rebasar en 1 metro el punto superior de apoyo y se sujetarán en la parte superior para evitar que basculen. El ascenso y descenso se hará dando de frente a la escalera.
6. Cuando no se empleen las escaleras, se deben guardar al abrigo del sol y de la lluvia. No deben dejarse nunca tumbadas en el suelo. Se barnizarán, pero nunca se pintarán.

#### E) Trabajos en alturas:

Se deberán usar cinturones de seguridad en todo trabajo que por su elevada situación o cualquier otra causa, presenten peligro de caída de más de 3 metros.

El cinto de seguridad se debe sujetar en puntos fijos y resistentes, como pueden ser cuerdas sujetas a techos, horquillas metálicas o cualquier otro elemento estructural de la construcción.

Queda prohibido sujetar el cinto en máquinas o andamios.

El cinto debe estar siempre ajustado a la cintura y sujeto en puntos que deben estar preferentemente sobre el nivel de la cintura.

#### F) Herramientas eléctricas y lámparas portátiles:

Los útiles y herramientas eléctricas son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores.



La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no excederá de 250 V. con relación a tierra y serán de clase II o doble aislamiento.

Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos o conductores serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.

#### G) Trabajos con cortadora de discos:

Cuando se use estas máquinas, se deberá comprobar que la protección del disco se encuentra instalada cubriendo como mínimo 1 cm. de su parte superior.

Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

#### H) Equipos de soldadura:

Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.

Con carácter general en todos los trabajos se usarán guantes y gafas protectoras.

Los motores generadores, los rectificadores o los transformadores de las máquinas, y todas las partes conductoras estarán protegidas para evitar contactos accidentales, con partes en tensión, estando conectados los armazones a tierra.

Los cables conectores estarán aislados en el lado de abastecimiento, estando la superficie exterior de los mangos, así como de las pinzas, completamente aislada y provista de discos o pantallas para proteger las manos del calor de los arcos. En caso contrario se utilizarán guantes.

#### I) Lámparas eléctricas portátiles:

Estas lámparas deben responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20-419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de clase II y la tensión de utilización no será superior a 250 V., siendo como máximo de 245 voltios cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.

J) Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión:

No se procederá a ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal (botas y guantes dieléctricos y pantallas protectoras).

Cuando se realicen trabajos sin tensión se aislarán las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobar la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas o electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

K) Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión:

No se procederá a efectuar ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado, por escrito, al responsable de los trabajos.

Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre sin tensión.

Se prohíbe realizar trabajos en las instalaciones de alta tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

1. Abrir con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavar o bloqueo, si es posible, los aparatos de corte.
3. Reconocer mediante equipo normalizado para ello la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

En la proximidad de instalaciones de alta tensión o en celdas de protección, es obligatorio que el trabajo se haga por parejas de operarios, con el fin de tener mejor vigilancia y más rápido auxilio en caso de accidente.

En cualquier caso, para cualquier trabajo a realizar en la obra las contratatas se atenderán a lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV Parte B (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales), y Parte C (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales).

## 11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Las contratatas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, Ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

## 12. PLIEGO DE CONDICIONES

### 1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en :

- Estatuto de los Trabajadores (Modificado según Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de Marzo).
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, así como la modificación del mismo según el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.
- 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.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, y modificaciones posteriores de 9 de diciembre de 1989 y 26 de mayo de 1990.
- Orden de 30 de junio de 1996 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, de seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, (B.O.E. 28/12/1995, rect. 24/02/1993) que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individuales.
- Reales Decretos por los que se aprueban los Reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (R.D. 2216 de 23 de Octubre de 1985 y R.D. 1078 de 2 de Julio de 1993).
- Resolución del 30 de abril de 1984 sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151 de 28 de Noviembre de 1968)

## 2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

### 2.1.- Generalidades.

Es obligatoria la utilización de los Equipos de Protección Individual y Colectivos definidos con medidas preventivas en la identificación de los riesgos por parte de todos los trabajadores, incluyendo al Jefe de Obra y otras personas que pudieran visitar la obra en función de los riesgos existentes.

Durante el transcurso de la obra, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras y definidos en el presente Plan de Seguridad y Salud se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad, siendo responsabilidad de todo el personal en general, y de la línea de mando en especial, el mantener y conservar dichas medidas en

perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran, utilizando y exigiendo la utilización a todo el personal de todas las preceptivas protecciones individuales y colectivas.

## 2.2.- Equipos de Protección Individual.

Los Equipos de Protección Individual serán homologados y llevarán el mercado CE. En caso de que para alguno de ellos no existiese tal identificación, se elegirá aquel que mejor responda a las necesidades y sea garantizada su calidad por el fabricante.

Como Equipos de Protección Individual comunes a todos los trabajos a realizar, los operarios deberán utilizar OBLIGATORIAMENTE cascos, botas y guantes, utilizándose el resto de prendas descritas en las medidas preventivas en función de que se este realizando la actividad para la que están previstos.

A continuación se definen las condiciones de empleo de los Equipos de Protección Individual:

### 2.2.1.- Protección de la cabeza.

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

### 2.2.2.- Protección del oído.

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por :

- Los CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.
- El ARNÉS, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90° a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los TAPONES son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

### 2.2.3.- Protección de ojos y cara.

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Pantallas- Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

- Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactínicos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: antecristales y cubrefiltros.

- Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.

- Gafas. Tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica.

Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:

- Gafa tipo universal
- Gafa tipo cazoleta
- Gafa tipo panorámica

#### 2.2.4.- Protección de las vías respiratorias.

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire.- Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa.

Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

- Respiradores con suministro de aire.- Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada,

- Equipos semiautónomos
- Equipos autónomos

#### 2.2.5.- Protección de brazos y manos.

Un guante es un prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. También pueden cubrir parte del antebrazo y brazo.



Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

#### 2.2.6.- Protección de los pies.

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de las agresiones del suelo y de los agentes meteorológicos a través del calzado.

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra:

- \* Vibraciones
- \* Caídas mediante la absorción de energía
- \* Disminuye el resbalamiento proporcionando una mayor adherencia
- \* Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío

\* Previene de agresiones químicas como derrames, etc.

#### 2.2.7.- Protección del cuerpo entero.

Es aquella que protege al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea de forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

#### 2.2.8.- Cinturón de Seguridad.

La finalidad del cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en:

- \* Cinturones de sujeción
- \* Cinturones de suspensión
- \* Cinturones de caída.

#### 2.3.- Protecciones Colectivas.

La eliminación/reducción de los riesgos no se conseguirá únicamente con la adecuada planificación, ejecución de los trabajos y con la utilización de prendas de protección. Es necesario adoptar medidas y elementos protectores de carácter colectivo. Estas protecciones consisten normalmente en : Señalizaciones de Peligro y de Zonas Inseguras, Pasarelas para Acceso a los Trabajos, Sistemas adecuados de Iluminación y Ventilación, detectores de Gases, Verificadores de Ausencia de Tensión, etc.

## **D. Pliego de condiciones técnicas y particulares**

### INDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
2. PLIEGO DE CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
4. PLIEGO DE CONDICIONES DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
5. PLIEGO DE CONDICIONES DE PLAZOS Y RECEPCIONES

## 1. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO

Son objeto de este Pliego de Condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios necesarios para la realización del Proyecto de Infraestructuras Eléctricas del parque eólico objeto de estudio en este proyecto, incluidos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que puedan estimar y valorar las obras realizadas.

### 1.2. DOCUMENTOS DE PROYECTO

Este Pliego de Condiciones, juntamente con las Memorias Descriptiva, Justificativa y de Cálculo y Presupuesto, son los documentos que han de servir de base para la realización de las obras.

Documentos complementarios serán el Libro de Órdenes y Asistencia en el que la Dirección Técnica podrá fijar cuantas órdenes crea oportunas para la mejor realización de las obras, así como todos los planos o documentos de obra que a lo largo de la misma vaya suministrando la Dirección Técnica.

### 1.3. INTERPRETACION DEL PROYECTO

Corresponde exclusivamente a la Dirección Técnica la interpretación técnica del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias para su desarrollo.

La Dirección Técnica podrá ordenar antes de la ejecución de las obras las modificaciones que considere adecuadas siempre que no alteren las líneas generales del Proyecto, no excedan las garantías técnicas y sean razonablemente aconsejables por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos o por mejoras que sea conveniente introducir. También la Dirección Técnica podrá ordenar y rehacer todo tipo de obra o partida, parcial o totalmente, si según su criterio estima que está mal ejecutada o no responde a lo especificado en el Proyecto.

### 1.4. LIBRO DE ÓRDENES

El Constructor o Contratista tendrá en la obra el Libro de Órdenes y Asistencia para que la Dirección Técnica de la obra consigne cuantas instrucciones y observaciones crean oportunas sobre las que deba quedar constancia. El Constructor o Contratista, firmado su enterado, se

obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes ante la Dirección Técnica.

#### 1.5. CONDICIONES NO ESPECIFICADAS

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las recogidas en la normativa de obligado cumplimiento.

#### 1.6. PERMISOS LICENCIAS Y DICTAMENES

El Promotor o el Contratista por delegación de aquél, tendrá que obtener a su costa los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y que sean necesarios para la obtención de la aprobación y autorización de puesta en servicio, por parte de la Delegación de Industria o de las distintas Compañías Suministradoras.

#### 1.7. DOCUMENTACION PREVIA AL INICIO DE LA OBRA

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciar las distintas instalaciones, el Contratista presentará a la Dirección Técnica, los catálogos, cartas, muestras, Certificados de Garantía de Homologación, etc. de los materiales a utilizar en Obra. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra. Este control previo no constituye recepción definitiva, y por tanto, los materiales pueden ser rechazados por la citada Dirección, incluso después de ser colocados si no cumplieren las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, pudiendo ser reemplazados por otros, que cumplan las citadas calidades.

Los materiales rechazados por la Dirección Técnica, si fuesen recogidos o colocados, tendrán que ser retirados por el Contratista, inmediatamente y en su totalidad. De no cumplirse esta condición, la Dirección podrá mandarlos retirar por el medio que crea oportuno por cuenta de la Contrata. Todos los materiales y elementos estarán en perfecto estado de conservación y uso, y se rechazarán aquellos que estén averiados, con defectos o deterioros.

#### 1.8. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Será de obligado cumplimiento la Normativa recogida en los correspondientes apartados de la Memoria de este Proyecto así como la que se reseña en el Anexo al final de este Pliego.

#### 1.9. MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD

El Contratista queda obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad para la buena y segura marcha de los trabajos. En cualquier caso, el Constructor será único y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal o causarlo a otras personas o Entidades.

Corresponde al constructor elaborar, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso de la ejecución de las medidas preventivas, velando por el cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

#### 1.10. INDEMNIZACION POR CUENTA DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá reparar, a su cargo, los servicios públicos o privados que se estropeen, indemnizando a las personas o propiedades que resulten perjudicadas. El

Contratista adoptará las medidas necesarias a fin de evitar la contaminación del medio ambiente, por la acción de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc., y será responsable de los desperfectos y perjuicios que se puedan causar.

El Contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra, y rehacer cuando ésta finalice, las servidumbres afectadas siendo a cuenta del Contratista los trabajos necesarios para tal fin.

#### 1.11. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán a cargo del Contratista, si no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección del almacenaje y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de energía eléctrica necesarios para la ejecución de las obras, así como de los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos e indemnizaciones que se producen en las ocupaciones temporales; gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, cauces y vertederos.

- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos de limpieza general de la obra y de zonas confrontadas afectadas por las obras, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarios para la ejecución, excepto los que correspondan a expropiaciones y servicios afectados.
- Gastos ocasionados por el suministro y colocación de los carteles anunciadores de la obra.

Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.

### 1.12. CONTROL DE UNIDADES DE OBRA

La Dirección Técnica solicitará a los laboratorios homologados presupuestos sobre control de calidad de las unidades de obra, escogiendo el que sea más idóneo para las condiciones de las obras.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, correrá a cargo del Contratista. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

El laboratorio encargado del control de la obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles que se abonarán, a partir de los precios unitarios aceptados.

Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Técnica y al Constructor o Contratista. En caso de resultados negativos, se avanzará la comunicación telefónicamente, con el fin de tomar las medidas necesarias con urgencia.

### 1.13. REPLANTEO DE LAS OBRAS

El Contratista realizará todos los replanteos parciales que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, que deberán ser aprobados por la Dirección Técnica.

Deberá también materializar sobre el terreno todos los puntos de detalle que dicha Dirección considere necesarios para la finalización exacta, en planta y perfil, de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos, irán a cargo del contratista.

#### 1.14. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO

Las omisiones en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en el Pliego de Condiciones o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego de Condiciones.

#### 1.15. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Si alguna unidad de obra no cumpliera las prescripciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del

Contratista. Sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resulta aceptable, a juicio de la Dirección Facultativa, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión o atenerse a lo especificado en el párrafo primero de este artículo.

Cuando se sospeche la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficientes, la Administración, podrá ordenar la apertura de catas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, etc., que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos. En caso contrario, dichos gastos serán de cuenta de la Administración, valorándose los mismos a precios unitarios del Proyecto.

### 2. PLIEGO DE CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

#### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se indican a continuación las distintas operaciones incluidas en las obras descritas en la Memoria de este Proyecto de Infraestructuras Eléctricas.

##### 2.1.1 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Se define como limpieza y desbroce del terreno, el trabajo consistente en extraer y retirar, de las zonas de viales y de las zonas que se designan (o por la Dirección Técnica) así como de los espacios parcelados, todos los árboles, troncos, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material no deseable.



Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de aclarado y desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de aclarado y desbroce.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, troceando por su copa y tronco progresivamente los árboles que hayan de derribarse y protegiendo con vallas u otros medios el tráfico, las personas u otros árboles.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros de diámetro de la zona de explanación del viario serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de excavación ni menor de 15 cm. bajo la superficie natural del terreno. Las oquedades causadas por extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto. Los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la Dirección técnica.

#### 2.1.2 EXPLANACIONES Y DRENAJE

Para la ejecución de zanjas y pozos, la excavación incluirá las operaciones de nivelación y evacuación del terreno, así como el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### 2.1.3 CANALIZACIONES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los cables irán bajo tubo y enterrados en lecho de arena bajo camino y en zanja hormigonada en los pasos bajo plataformas, caminos y arroyos, y llevarán cinta de señalización, con zahorra compactado al 95% Proctor Normal.

#### 2.1.4 ZANJAS

Como norma general las zanjas tendrán una profundidad de 1 m. La anchura dependerá del número de ternas de cables de media tensión que transporten, así se tendrá una anchura de 0.6 m para el caso de una o dos ternas y de 0.8 m para tres ternas.

En el fondo de la canalización subterránea se colocará el conductor de tierra y sobre el se extenderá una capa de arena fina lavada de 10 cm. de espesor. A continuación se dispondrán los cables de media tensión y el cable de control y comunicaciones. Una vez tendidos, se procederá a extender otra capa de arena fina lavada de 15 cm. de espesor, que se compactará

convenientemente, y sobre la que se colocará, en todo su recorrido, una protección mecánica por medio de una placa plástica de señalización y protección, de acuerdo con la recomendación UNESA 0206, la cual realiza simultáneamente las funciones de protección mecánica y de advertencia de la existencia de cables eléctricos de media tensión por debajo de ellos. Sobre la protección mecánica de los cables de media tensión se extenderá otra capa de arena fina lavada de 20 cm. de espesor y se procederá a extender una última capa de arena compactada de 15 cm. de espesor, sobre la que se montará, en todo su recorrido, la placa para señalización y protección de cables subterráneos, igual a la utilizada para los cables de media tensión.

Finalmente, y una vez montada la protección mecánica de los cables de comunicaciones, se procederá al relleno de la canalización subterránea, en tongadas de 40 cm. que se compactarán convenientemente, con productos procedentes de la excavación, limpios de piedras, ramas y raíces.

La explanación se realizará siempre con pendiente hacia una de las arquetas de forma que se posibilite la evacuación de una eventual entrada de agua.

#### 2.1.5 ZANJAS CRUCES ARROYOS

Las obras de cruce se realizarán de manera que la generatriz superior externa de los tubos quede situada a una profundidad de 1.5 m, como mínimo bajo el lecho de los cauces, sin contar lodos y fangos. El paso se realizará con tres tubos de polietileno de 200 mm embebidos en hormigón.

A ambos lados del cruce, a una distancia igual a la anchura del arroyo, se colocarán arquetas de transición de tipo cilíndrico formada por anillos prefabricados de hormigón.

Las dimensiones de las arquetas será función de la profundidad del arroyo.

Una vez concluidas las obras se dejarán los cauces y las márgenes emparejadas, protegiéndolas con escolleras y plantaciones arbustivas similares a las existentes antes de iniciar las obras.

#### 2.1.6 ZANJAS CRUCES CAMINOS

En el fondo de la zanja se colocará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor sobre la cual se dispondrán tres tubos de polietileno de diámetro 200 Mm. Para albergar a los conductores de media tensión y el cable de protección a tierra.

Se verterá una capa de hormigón H-150 hasta llegar a una altura de 20 cm. por encima de la generatriz superior de los tubos de polietileno diámetro 200 mm. A continuación se dispondrá un tubo de polietileno de diámetro 90 Mm. para el circuito de comunicaciones y se rellenará con otra capa de hormigón H-150 de 35 cm de espesor.

Finalmente, y una vez montada la protección mecánica de los cables de comunicaciones, se procederá al relleno de la canalización subterránea, en tongadas de 40 cm que se compactarán convenientemente, con productos procedentes de la excavación, limpios de piedras, ramas y raíces.

A ambos lados del cruce, se colocarán arquetas de transición de dimensiones interiores 1x1 m y una profundidad de 1.50 m.

### 2.1.7 ARQUETAS

Son paralelepípedos rectos constituidos por solera, paredes transversales (dos), paredes longitudinales (dos) y tapa. Se construyen de fábrica según los planos de detalles. En el caso de los cruces de arroyos se utilizarán anillos prefabricados de hormigón.

## 2.2 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1630/I.992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y Real Decreto 1328/1.995 que lo modifica, así como la exigencia de marca de conformidad en todos los productos para los que legalmente se requiera dicho distintivo de calidad.

### 2.2.1 PROCEDENCIA Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifiquen en los artículos siguientes, que la Dirección Técnica podrá comprobar mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales que habrán de ser aprobados por la Dirección Técnica previamente a su utilización.

En los casos en que la Dirección Técnica lo juzgue necesario, se verificarán pruebas y ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior.

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección si lo juzga necesario, quien en su caso designará también el

Laboratorio donde se realicen los ensayos si no se pudieran realizar en Laboratorio Oficial.

### 2.2.2 RELLENOS DE ZANJAS

El material de relleno de las zanjas para las conducciones podrá ser el mismo producto de la excavación, no debiendo contener en una altura de 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, piedras o terrones de tamaño superior a ocho centímetros, fangos, raíces, tierras yesosas o contenido apreciable de materia orgánica.

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamo propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

En la formación de lecho o cama para apoyo de conducciones o relleno de zanja a ambos lados de las mismas hasta la clave se empleará material granular. En caso de granulometría discreta el tamaño del árido no superará los 25 mm.

### 2.2.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

#### CONDICIONES GENERALES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la preparación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 28 de la "Instrucción de hormigón estructural" aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre, en adelante EHE.

#### ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS

Se procurará que el lugar elegido para almacenar los áridos se encuentre convenientemente protegido y aislado; las pilas o montones que con ellos se formen serán del mayor volumen posible evitándose la mezcla incontrolada de las distintas fracciones granulométricas, así como la segregación.

Para evitar la suciedad e impurezas de las capas inferiores de las pilas, cuando éstas no se dispongan sobre suelos especialmente preparados, no deberán utilizarse los 40 cm. inferiores.

#### 2.2.4 AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cumplirán lo dispuesto en el artículo 27º de la EHE.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón deberán rechazarse las que cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) >5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) < 15 gr/l (1.000 p.p. m)
- Sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> - (UNE 7131 excepto para el cemento PY, en que se eleva este límite a 5 gr./l.(5.000p.p.m): 1 gr/l (1.000 p.p. m)
- Ion cloro Cl (UNE 7178:60) para hormigón con armaduras 3 gr/l(3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) 15 gr/l(15.000 p.p. m)

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las Normas indicadas.

#### 2.2.5 CEMENTOS

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97), con tal que sea clase resistente 32,5 o superior y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en el artículo 30 de la EHE. La utilización de los cementos se ajustará a lo dispuesto en el anejo 3

de la citada EHE, teniendo en cuenta para su selección las circunstancias de hormigonado y las clases de exposición en servicio.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

El fabricante enviará, si se le solicita, copia de los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida.

Salvo indicación en contrario, los cementos serán de clase resistente 32,5 como mínimo.

#### CERTIFICADO DE CONFORMIDAD A NORMAS

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, la contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.

#### SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Se recomienda que si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos su temperatura no exceda de 70 °C, y si se va a realizar a mano no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- a) Cuarenta grados centígrados.
- b) Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse, con anterioridad el empleo del cemento, que éste no presente tendencia a experimentar falso fraguado.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y defendido tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizara a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un mes se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencia mecánicas a tres y

siete días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hallan podido formarse. De cualquier modo, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 26° de la EHE.

## HORMIGONES

La resistencia de proyecto no será inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> (en hormigones en masa) ni a 25 N/mm<sup>2</sup> (en hormigones armados), según lo dispuesto en el artículo 30° de la EHE,

Instrucción a la que deberán ajustarse los hormigones estructurales.

De acuerdo con la documentación gráfica y demás documentos del Proyecto, los hormigones a utilizar serán los siguientes:

- Canalizaciones: HM-15/P20/I
- Hormigón de limpieza: HM-12,5
- Anclajes (codos, etc.): HM-20/P/20/I

## 2.2.6 MORTEROS

Los tipos y dosificaciones se ajustarán a lo establecido en la NBE-FL-90.2.2.7

Materiales a emplear en encofrados y moldes

Los encofrados se construirán de madera, metal u otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia. Siempre que la Dirección lo exija, el Contratista someterá a su aprobación los planos de detalle del mismo antes de ejecutar el encofrado. Será de aplicación el artículo 65 de la EHE.

## 2.2.8 TUBOS

Los tubos protectores de los conductores eléctricos de media tensión enterrados así como los de cruces de calzada de éstos serán circulares, de 160 y 200 mm de diámetro, de Polietileno, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, de acuerdo con la UNE-20- 324.

## 2.2.9 TAPAS DE REGISTRO Y REJILLAS

Serán de fundición dúctil, Clase D 400, ajustándose en cuanto a dimensiones y modelos a lo dispuesto en el proyecto, y en cualquier caso a lo establecido en la norma UNE-EN-124.

Tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc.

Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias.

No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

## 2.2.10 ELECTRICIDAD

### CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

Se utilizarán conductores de aluminio, según Norma UNE 21.123 (Noviembre 1.981), Recomendaciones UNESA 3.305 (Julio 1.982) y complemento (Diciembre 1.985) a esta recomendación, sobre fabricación de cables por triple extrusión.

Dichas normas cumplen con las especificaciones recomendadas por la Comisión

Electrotecnia Internacional (C.E.I.), publicaciones 502 y 540.

Sus características serán las siguientes:

- Sección: Según Proyecto
- Forma del conductor: Unipolar
- Designación UNE: RHV 12/20KV
- Aislamiento XLPE: Polietileno reticulado
- Tipo: Seco Termoestable
- Nivel de aislamiento: 12/20KV
- Espesor radial: 5,5 mm.
- Pantalla: Formada por corona de hilo de cobre recocido de 16 mm<sup>2</sup> y contraespina de cinta de cobre de 1 mm<sup>2</sup>
- Diámetro exterior aproximado: 37,1 mm.
- Peso aproximado: 1.750 Kg/Km.



- Resistencia Ohmica c.a. a 90°C: 0,161 Ohm/Km.
- Reactancia: 0,105 Ohm/Km.
- Intensidad admisible permanente: 415 A.
- Disposición de envolventes: Pantallas no metálicas

A continuación del conductor se dispondrá una pantalla semiconductor de material polimérico cuya función es realizar una distribución homogénea del campo eléctrico, uniformizando la superficie de contacto entre el conductor y el aislamiento.

Los conductores van aislados con polietileno reticulado (XLPE), consiguiéndose mediante este proceso que el polietileno deje de ser material termoplástico y se convierta en termoestable, lo cual permite operar al conductor a 90°C de manera continua, soportando 130°C ante sobrecargas temporales y 250° en situaciones de cortocircuito.

Por encima del aislamiento se dispone otra pantalla semiconductor, de características similares a la anterior.

Con el fin de facilitar los trabajos de empalmes y derivaciones, se exige además "Pelabilidad" al material semiconductor dispuesto sobre el aislamiento. El término pelabilidad define la obtención de una fuerza de despegue con valor mínimo y máximo entre esa capa semiconductor y el propio aislamiento.

Para este requisito la Norma UTE HN-33-S-23 da los siguientes valores:

- Valor mínimo 5 N/10 mm.
- Valor máximo 25 N/10 mm.

La fabricación del cable se hará utilizando la técnica de triple extrusión, es decir, la aplicación simultánea del aislamiento y de las dos pantallas semiconductoras.

#### PANTALLA METÁLICA

La pantalla metálica está destinada a la protección eléctrica del cable, siendo varias sus funciones:

a) Establecer un campo radial, con lo que se logra una distribución simétrica y uniforme del esfuerzo eléctrico en el aislamiento.

b) Limitar la influencia mutua entre cables próximos, al drenar a tierra las corrientes de capacidad.

e) Derivar a tierra las corrientes de cortocircuito homopolares, evitando ó al menos reduciendo los peligros de electrocuciones, utilizándose la siguiente designación.

- H Pantalla para los cables de campo radial.
- O Pantalla para los cables de campo no radial.

### CUBIERTA DE PROTECCIÓN

El cableado se finaliza disponiendo una capa estanca extraída de un compuesto de P VC, normalmente de color rojo, que protegerá al cable de cualquier acción nociva exterior. Su espesor es de 3 mm.

Especialmente crítico es el ingreso de humedad en el interior, que puede conducir a la corrosión de las pantallas y la formación de arborescencia, e inutilización del cable a corto plazo. Para la protección contra la entrada de agua se utilizarán cables de tipo WB ó NPA (water blocking ó no propagador del agua), los cuales van provistos de un elemento obturador que rellena los huecos existentes entre los alambres de la pantalla metálica con un material en forma de polvo de gran poder de hinchamiento cuando entra en contacto con el agua, formando un gel consistente, continuo y estanco que evita la entrada y propagación del agua.

Los cables llevarán grabado en su cubierta exterior las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Número de conductores, sección y símbolo AI.
- Tensión de servicio.

### TERMINALES Y EMPALMES

De acuerdo con la Norma UNE 21.115-75, las características eléctricas de terminales empalmes serán las siguientes, recogidas en la Tabla 1:

**Tabla 1. Características eléctricas de los terminales y empalmes**

Tensión Nominal (kV)	Tensión Máxima (kV)		Tensión ensayo con ondas de choque KVcr		Tensión ensayo a frecuencia industrial KV
	U <sub>0</sub> /U	U <sub>max.</sub>	Terminal	Empalme	Terminal
12/20		24	125	125	50
					Empalme
					30

Se podrán utilizar para interior Kit terminal o como deflector, debiendo utilizarse para exterior botella terminal de corro premoldeado.

Los terminales se compondrán de los siguientes elementos, según la Tabla 2:

- Trenza de puesta a tierra de cobre estañado.
- Funda termoretráctil de control de gradiente.
- Aisladores premoldeados de EPR.
- Funda aislante de protección.
- Corrector terminal.

**Tabla 2. Componentes de los terminales**

Tensión Nominal (kV)	Tensión Máxima (kV)		Terminales de interior aislamiento seco		Terminales de exterior aislamiento seco
	U <sub>0</sub> /U	U <sub>max.</sub>	Nº Aislad.	L mm.	Nº Aislad.
12/20		24	1	320	8
					L mm.
					445

Los empalmes, si fueran necesarios, se realizarán con cintas aislantes autovulcanizables y resina epoxi, reconstruyéndose la pantalla del cable con malla de cobre.

Estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección, ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento será reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora exterior, cinta metálica de reconstrucción de pantalla, cinta para

compactar, trenza y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles ó premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

## CINTA DE SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de la zanja común de evacuación a lo largo de todo su recorrido tal y como se especifica en la Guía de utilización de hitos para señalar cables subterráneos.

El conjunto de señalización consta de un hito de resina amasada teñida de color rojo, en forma de prisma rectangular de 30 cm de altura y base cuadrada de 13 cm de lado, y su anclaje en tubo de acero galvanizado.

En una de sus caras se colocará una placa de identificación en aluminio serigrafiado que proporciona la información de la tensión, localización y profundidad del cable.

Los hitos se colocarán a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. Se señalarán también los cambios de sentido del trazado, en los trazados curvos se puede señalar el inicio y el final de la curva y el punto medio.

En las placas de identificación se troquelará la tensión del cable y la distancia a la que transcurre la zanja y la profundidad de la misma. Todas las placas se montarán en el mismo sentido.

El montaje de los hitos debe hacerse fuera de la zanja, a un lado de la misma, debido a que la pieza de anclaje (80 cm en total) alcanza una profundidad de 50 cm y podría dañar la placa de polietileno enterrada que señala el cable. En casos excepcionales de montaje sobre la misma zanja, deberá pedirse al suministrador un anclaje mas corto.

## TIERRAS

En las llegadas de las líneas subterráneas a los aerogeneradores, se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajo ó reparación de averías, a fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas por capacidad.

Para ello las celdas de líneas poseerán seccionadores de puesta a tierra enclavados mecánicamente en el interruptor en carga.

Las pantallas metálicas de los cables deben estar en perfecta comunicación con tierra, para lo cual se conectarán a ella en los aerogeneradores.

### 2.2.11 MATERIALES DEFECTUOSOS

Todos aquellos materiales defectuosos que no satisfagan las condiciones impuestas en los artículos anteriores, podrán ser rechazados y retirados inmediatamente de la obra, y el constructor se atenderá en todo a las órdenes verbales o por escrito del Director de la obra para la interpretación y cumplimiento de las prescripciones contenidas en este Pliego de Condiciones.

## 3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 3.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

El desbroce y limpieza de los terrenos se realizará de forma simultánea al replanteo general de las obras que al materializar el Proyecto sobre el terreno permitirá el correcto inicio de las mismas. De alguna manera, el desbroce supone la ocupación física del territorio necesario para la ejecución.

Las operaciones de excavación de tierras vegetales, de arbolado y del resto de los elementos a eliminar, se efectuarán con las precauciones necesarias, para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes, y evitar daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que, sobre esto, ordene el encargado facultativo de las obras, el cual designará y marcará los elementos que haga falta conservar intactos.

Ningún hito-marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos, de cualquier clase será dañado o desplazada, hasta que un agente autorizado haya referenciado, de alguna forma, su situación o aprobado su desplazamiento.

Tampoco se cortará ningún árbol sin haber definido y marcado claramente los que haya que conservar.

En los rebajes, todos los troncos y raíces más grandes de diez centímetros (10 cm.) de diámetro, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a medio metro (0,5 m.), por debajo de la explanada; también se eliminarán las tierras vegetales.

### 3.2 EXCAVACIÓN Y PRÉSTAMOS

#### EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorio.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de excavación se realizarán de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás informes, y con lo que, sobre el particular señale la Dirección Facultativa de las mismas. La tierra vegetal extraída se dispondrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y demás usos fijados en el Pliego de condiciones o que señale la Dirección Facultativa de las obras, y se transportarán directamente a las zonas previstas en tales documentos o en su defecto, las que señale la citada Dirección.

Cuando se indique la existencia de material inadecuado, dentro de los límites de la excavación fijada, el constructor removerá dicho material hasta la cota que se señale por la Dirección Facultativa de las obras, y si procede, los volúmenes excavados deberán rellenarse con material adecuado.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de a Dirección Técnica. Si durante las excavaciones se encontraran materiales de usos más nobles que los previstos en el proyecto, se transportarán a los depósitos (caballeros) que a tal fin se señalen para su posterior utilización.

Los fragmentos de rocas y bolas de piedras que se obtengan en la excavación y que no vayan a ser utilizadas directamente en las obras, se acopiarán y cumplirán si

procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realiza contra la posible erosión de zonas vulnerables, o cualquier otro fin, que señale la Dirección Facultativa de las obras. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada, deberán eliminarse a menos que el constructor prefiera triturarlas al tamaño que se le ordene.

## 3.3 MEDIA TENSIÓN

### TRAZADO

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a los caminos entre aerogeneradores.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento o terreno las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con el proyecto y las normas de compañía y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios, o simplemente por las necesidades de la obra, así como de las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

#### APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, entibándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm. Entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no topor con otros servicios.

En los pasos bajo caminos, plataformas, arroyos, las zanjas s cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización de la dirección de obra.

#### CANALIZACIÓN

Los cruces con arroyos, caminos y plataformas se realizarán con tubos ajustándose a lo indicado en el proyecto y a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta las arquetas.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrándose los orificios con yeso.

## ZANJA

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 10 cm.

## CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO

Como norma general las zanjas tendrán una profundidad de 1 m. La anchura dependerá del número de ternas de cables de media tensión que transporten, así se tendrá una anchura de 0.6 m para el caso de una o dos ternas y de 0.8 m para tres ternas.

En el fondo de la canalización subterránea se colocará el conductor de tierra y sobre el se extenderá una capa de arena fina lavada de 10 cm de espesor. A continuación se dispondrán los cables de media tensión. Una vez tendidos, se procederá a extender otra capa de arena fina lavada de 15 cm de espesor, que se compactará convenientemente, y sobre la que se colocará, en todo su recorrido, una protección mecánica por medio de una placa plástica de señalización y protección, de acuerdo con la recomendación UNESA 0206, la cual realiza simultáneamente las funciones de protección mecánica y de advertencia de la existencia de cables eléctricos de media tensión por debajo de ellos.

Sobre la protección mecánica de los cables de media tensión se extenderá otra capa de arena fina lavada de 20 cm de espesor sobre el que se extenderá el cable de control y comunicaciones.

Una vez tendidos los cables de comunicaciones se procederá a extender una última capa de arena compactada de 15 cm de espesor, sobre la que se montará, en todo su recorrido, la placa para señalización y protección de cables subterráneos, igual a la utilizada para los cables de media tensión.



Finalmente, y una vez montada la protección mecánica de los cables de comunicaciones, se procederá al relleno de la canalización subterránea, en tongadas de 40 cm que se compactarán convenientemente, con productos procedentes de la excavación, limpios de piedras, ramas y raíces.

La explanación se realizará siempre con pendiente hacia una de las arquetas de forma ue se posibilite la evacuación de una eventual entrada de agua.

#### CABLE ENTUBADO

El cable en parte o en todo su recorrido irán en el interior de tubos de materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o de haz de cables y como mínimo de 160 mm.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos cada 15 o 20 m. Según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. En las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección, cruces de calzada, en un mínimo de cada 40 m. En alineaciones o cuando haya de existir derivación o una acometida, se construirán arquetas, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura del tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún estos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con cinta de yute pirelli tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y

del tubo quitando las vueltas que sobre. La arqueta se llenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo del manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del director de obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

## ARQUETAS

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cigarrón), enfoscado y bruñido en su interior, pudiéndose utilizar, previa autorización del director de obras, moldes prefabricados de hormigón en masa. Una vez efectuada la excavación, se procederá a su ejecución, esmerando su terminación y colocando un lecho absorbente en el fondo de la misma para que sea permeable de forma que permita la filtración de agua de lluvia. Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas de fundición, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios, para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se construirá el pavimento.

La situación de los tubos en las arquetas será la que permita el máximo radio de curvaturas.

## CRUCES

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- Para el cruce caminos con tráfico rodado.
- Bajo las plataformas de los aerogeneradores.
- En los pasos bajo arroyos.
- En los sitios donde esto se crea necesario por indicación del proyecto o del director de obra.

## MATERIALES

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

Los tubos serán de plástico o fundición de hierro, según el caso tal y como se determina en proyecto, provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señale en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

El cemento será portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del ministerio de obras públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad p-250 de fraguado lento.

La arena será limpia, suelta, áspera. Crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o mina y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 m.

Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 6 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Agua. Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

Mezcla - la dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

#### DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable. Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada.

Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. De profundidad, se dispondrán de tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del director de obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. En las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del director de obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. De espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm.

Procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

#### CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En el caso de cruzamiento entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y de las conducciones metálicas no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm. De espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1,00 m. De un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. Para gaseoducto.
- 0,30 m. Para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3,00 m. En conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm.; dicho mínimo se reduce a 1,00 m. En el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.

- 1,00 m. En el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicaciones subterráneas, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1,00 m. De largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, cuya distancia sea mayor que la mínima establecida en donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección

análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1,00 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables no inferior a 0,50 m.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables y la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. Inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

#### TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

En el caso del cable trifásico, no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

#### TENDIDO DE CABLE

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en sus sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas que correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por  $\text{mm}^2$  de conductor que no debe

pasar del indicado por el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a  $4\text{kg/cm}^2$  en cables trifásicos y  $5\text{kg/mm}^2$  para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción de forma que no dañen el cable. Se

colocarán en las curvas los rodillos de curvas precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del director de obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 15 cm. De arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10 cm arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen para ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m, tienen aislamiento plástico y 1,00 m si están aislados con papel impregnado.

Las zanjas se recorrerán detenidamente antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido. Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar os trabajos en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al director de obra y a la empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que



sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no se posible, se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

Cuando dos o más cables de media tensión, discurran paralelos entre dos aerogeneradores, deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos aerogeneradores.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente indicativa de la fase I, fase 2, fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.
- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción de cinta adhesiva, que agrupe dichos conductores y los mantengan unidos. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.
- Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto o, en su defecto, donde señale el director de obra.
- Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de m.t. tripolar, serán colocados unas vueltas de cintas adhesivas y permanentes de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

## IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

## CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros), debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. De espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "atención a la existencia de cable" se colocará entre dos de estas capas.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

## 3.4 OBRAS AUXILIARES

Las obras no especificadas concretamente en este Pliego de Condiciones, se ajustarán a los Pliegos cuya aplicación resulte más conveniente de acuerdo con la naturaleza de las mismas, sin apartarse del espíritu general del proyecto, y de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

## 4. PLIEGO DE CONDICIONES DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 4.1. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Para toda posible verificación de partidas y obras ejecutadas se seguirán los mismos criterios de medición que figuran en los Cuadros de precios.

#### 4.1.1. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Esta unidad se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado medido en proyección horizontal. Se incluyen en esta unidad la demolición de firmes de cualquier tipo, y el levantado y retirada de cercas y alambradas, así como la parte proporcional del replanteo de zanjas.

#### 4.1.2. EXCAVACIÓN MECÁNICA EN ZANJAS Y POZOS

Se medirá en metros cúbicos m<sup>3</sup>.

Se incluye en el precio, además de la extracción de tierras a los bordes, el perfilado de fondo, así como el achique y entibación siempre que se haga constar en el precio correspondiente.

#### 4.1.3. RELLENO DE ZANJAS

El relleno compactado de las zanjas para colocación de cables se medirá a efectos de abono por el volumen formado por los siguientes límites:

- El límite inferior en las tuberías será la superficie inferior del lecho de arena.
- Lateralmente, será la medición real de los taludes ejecutados, y como máximo, serán las líneas de excavación señaladas o que, en su defecto, indique la Dirección Facultativa.
- El límite superior será la rasante del terreno o bien la superficie inferior del pavimento de formación del lecho y arriñonado.
- El precio comprende todas las operaciones necesarias para la formación del relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia de transporte, su vertido, humectación y consolidación.
- No serán de abono los excesos de relleno debidos a excesos de excavación sobre el perfil teórico.

#### 4.1.4. ENCOFRADOS

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) útiles.

El precio comprende el encofrado, desencofrado, limpieza y aplicación de desencofrantes, apeos y otros elementos complementarios.

#### 4.1.5. ACERO PARA ARMADURAS

Se medirá y abonará por kilos (kg) e incluyendo en el precio despuntes y ataduras, así como la parte proporcional de separadores.

#### 4.1.6. ELECTRICIDAD

Conductores Unipolares.- Se medirán por metro lineal de conductor y se abonará según los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

El precio incluye la parte proporcional de conexiones, empalmes, terminales y la instalación completa.

Arquetas.- Se medirán por unidades realmente ejecutadas, terminadas según el tipo.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, las unidades que no se hallen expresamente incluidas en el Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa y dentro de los límites y posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

#### 4.2. CONTROL DE CALIDAD Y COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción provisional y definitiva de las obras, se mantendrán todas ellas a prueba de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc., y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al Programa de Control de Calidad que redacte la Dirección Facultativa y siempre que su costo, aparte de los de recepción provisional y definitiva, no exceda del 1% del presupuesto de ejecución material. La cantidad del 1% del presupuesto de ejecución material será de cuenta del contratista, así como el coste de los ensayos que resultasen fallidos.

Si el Director de la obra exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la propiedad contratante.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del contratista en la forma antes indicada, quién facilitará los medios que para ello se requieran, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

También serán por cuenta del contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

En las instalaciones eléctricas comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto eléctrico, mecánico, químico y en el caso del alumbrado público fotométrico, para asegurar la puesta a punto del sistema. La aceptación parcial o total de los materiales u obras antes de la recepción provisional, no exime

al contratista de sus responsabilidades en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción provisional y definitiva.

## 5. PLIEGO DE CONDICIONES DE PLAZOS Y RECEPCIONES

### 5.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el contrato, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutadas las obras correspondientes y, que en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en dicho contrato.

### 5.2. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obra será de 12 meses, contados a partir de la fecha del acta de recepción provisional.

Durante este período la Contrata se obliga a realizar por su cuenta todas las obras de mantenimiento, conservación, etc. necesarias para su perfecto funcionamiento y uso.

### 5.3. RECEPCIÓN PROVISIONAL

En presencia de la Propiedad, la Contrata y la Dirección Técnica, levantarán acta de recepción provisional, después de practicado el reconocimiento de las obras y si se estuviese conforme con todas y cada una de las cláusulas del Pliego de Condiciones.

En las instalaciones eléctricas se verificarán las líneas respecto al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso conectados a las mismas en el momento de realizar la prueba.

A partir de esta fecha empezará a contar el plazo de garantía.

En caso de no admitirse las obras, la Dirección Técnica fijará un nuevo plazo en el que se deberán terminar o corregir los defectos hallados. Independientemente de esto podrá iniciarse por el afectado la reclamación legal que crea oportuna, de acuerdo con las condiciones del contrato, o por los daños y perjuicios que le pudiera haber causado el retraso.

### 5.4. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Estando las obras bien conservadas y en las mismas condiciones que en la recepción provisional, se levantará nueva acta firmada por las mismas personas que el acta descrita en el 6.3.

En caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio del Técnico Director, y dentro del plazo que éste fije, queden las obras del modo y forma que determina el presente Pliego.