



LEYENDA:

- Línea Aérea 15kV
- Línea Subterránea 15 kV
- Objeto de otro proyecto
- Servidumbre de vuelo
- Perforación horizontal dirigida
- Vallado PSFV La Moraleja
- Parcelas Catastrales Moraleja de Enmedio (Madrid)
- Parcelas Catastrales Arroyomolinos (Madrid)
- Centro de Entrega
- Centro de Seccionamiento
- ⊠ Apoyos
- Arquetas

INFORMACIÓN GENERAL:

Coordenadas UTM línea aérea-subterránea 15kV.

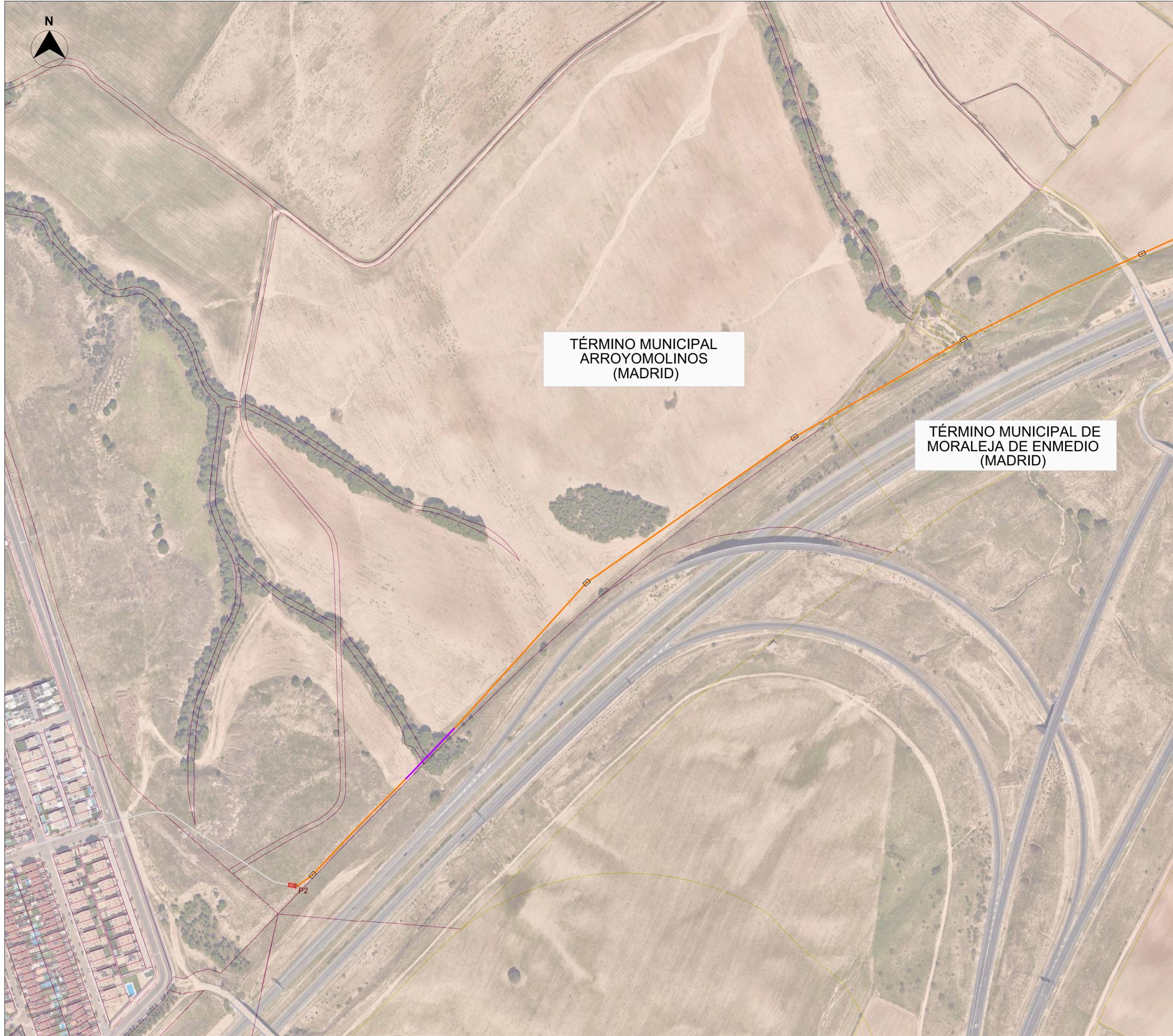
Puntos	UTM 30T (X)	UTM 30T (Y)
Inicio (P1)	426.988,42	4.458.172,67
Fin (P2)	423.664,01	4.457.913,58

TÉRMINO MUNICIPAL DE MORALEJA DE ENMEDIO (MADRID)

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título de Substitución: Línea Aérea - Subterránea 15kV Emplazamiento (Planos Generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1/2000		Plano nº: 1.2	
			Tamaño: A1		Hojas: 4	
					Hoja nº: 3	
			Número de proyecto: 15928			



LEYENDA:

- Línea Aérea 15kV
- Línea Subterránea 15 kV
- Objeto de otro proyecto
- Servidumbre de vuelo
- Perforación horizontal dirigida
- Vallado PSFV La Moraleja
- Parcelas Catastrales Moraleja de Enmedio (Madrid)
- Parcelas Catastrales Arroyomolinos (Madrid)
- Centro de Entrega
- Centro de Seccionamiento
- ⊠ Apoyos
- Arquetas

INFORMACIÓN GENERAL:

Coordenadas UTM línea aéreo-subterránea 15kV.

Puntos	UTM 30T (X)	UTM 30T (Y)
Inicio (P1)	426.988,42	4.458.172,67
Fin (P2)	423.664,01	4.457.913,58

TÉRMINO MUNICIPAL
ARROYOMOLINOS
(MADRID)

TÉRMINO MUNICIPAL DE
MORALEJA DE ENMEDIO
(MADRID)

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aéreo - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aéreo - Subterránea 15kV Emplazamiento (Planos Generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1/2000		Plano nº: 1.2	
			Tamaño: A1		Hojas: 4	
					Número de proyecto: 15928	



LEYENDA:

- Línea Aérea 15kV
- Línea Subterránea 15 kV
- Objeto de otro proyecto
- Servidumbre de vuelo
- Perforación horizontal dirigida
- Vallado PSFV La Moraleja
- Centro de Entrega
- Centro de Seccionamiento
- Apoyos
- Arquetas

INFORMACIÓN GENERAL:

Coordenadas UTM línea aéreo-subterránea 15kV.

Puntos	UTM 30T (X)	UTM 30T (Y)
Inicio (P1)	426.988,42	4.458.172,67
Fin (P2)	423.664,01	4.457.913,58

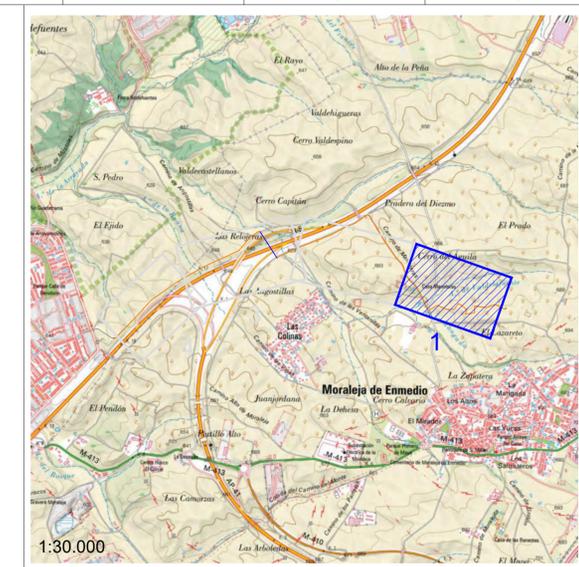
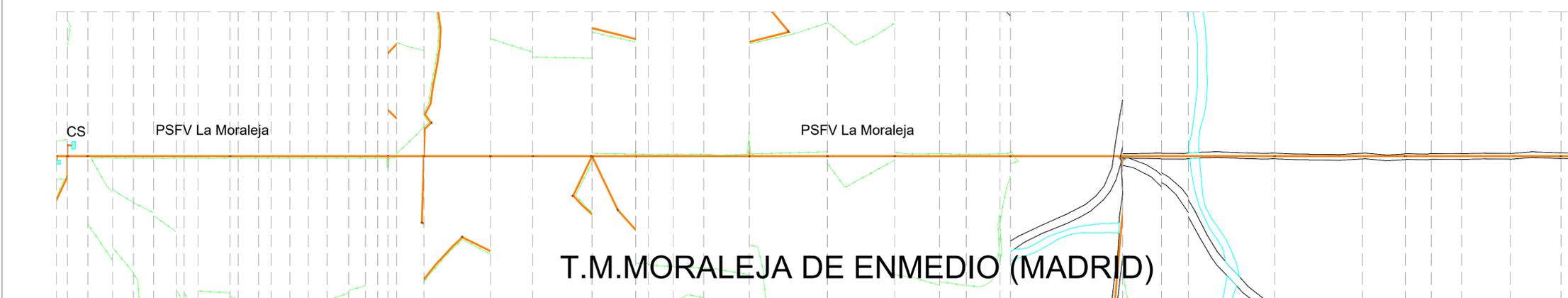
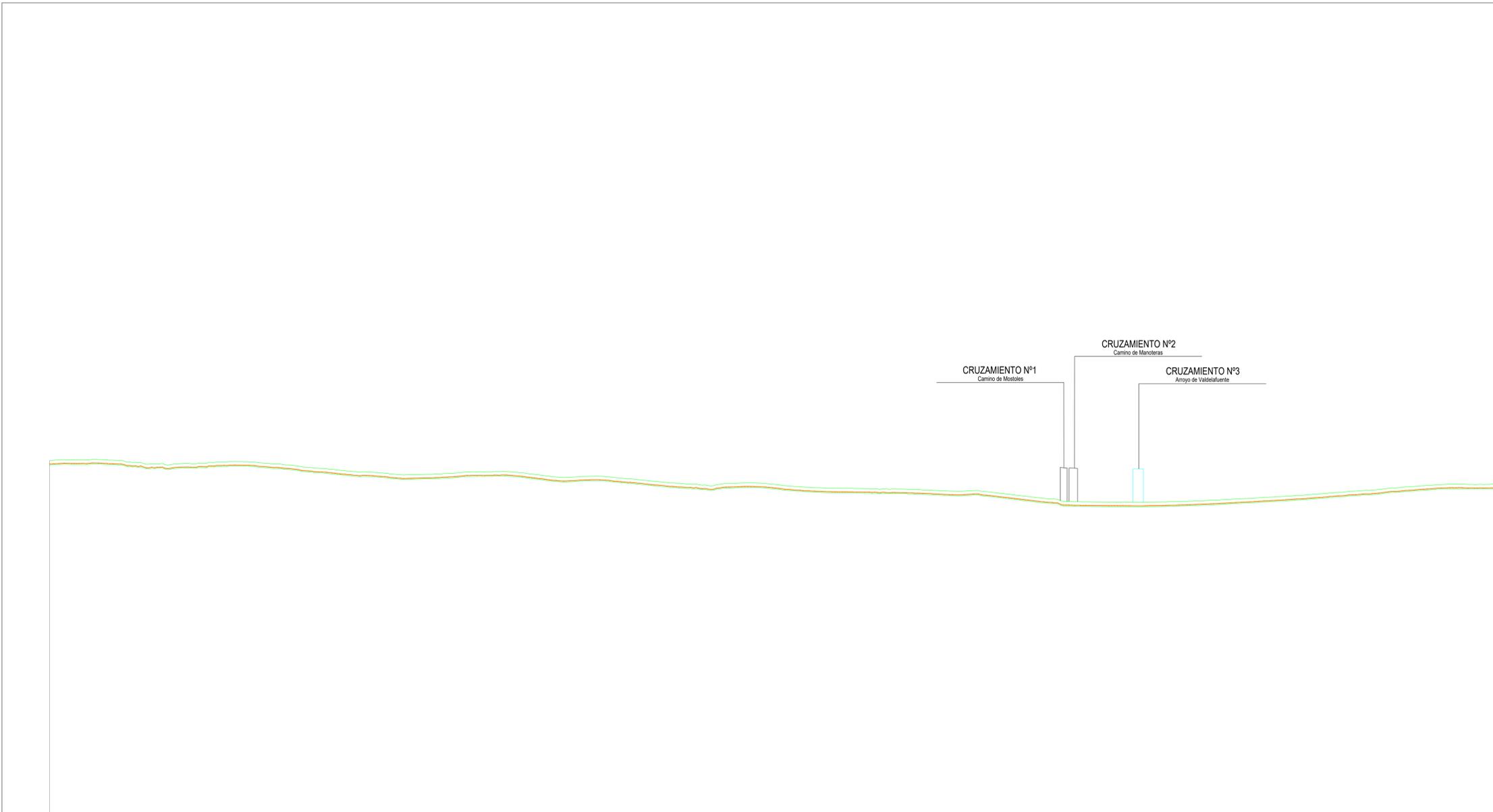
AFECCIONES:

- Autopistas de peaje
- Arroyos
- Barrancos
- Caminos públicos

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aéreo - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título de Substituto: Línea Aéreo - Subterránea 15KV Trazado (Planos Generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1/6500 A1		Plano nº: 1.3 Hojas: 1 Número de proyecto: 15928	



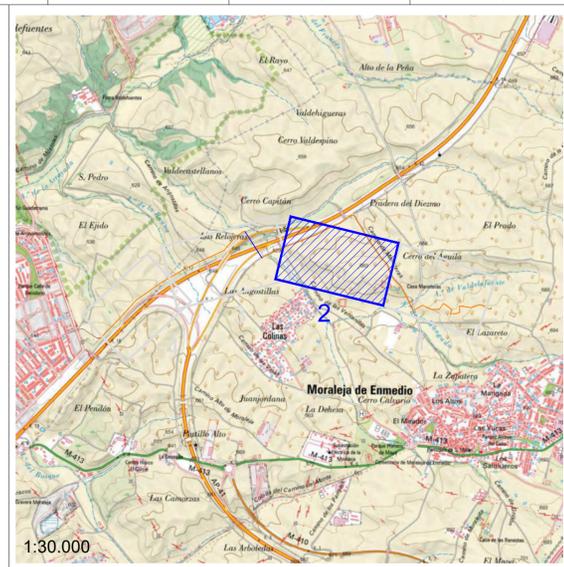
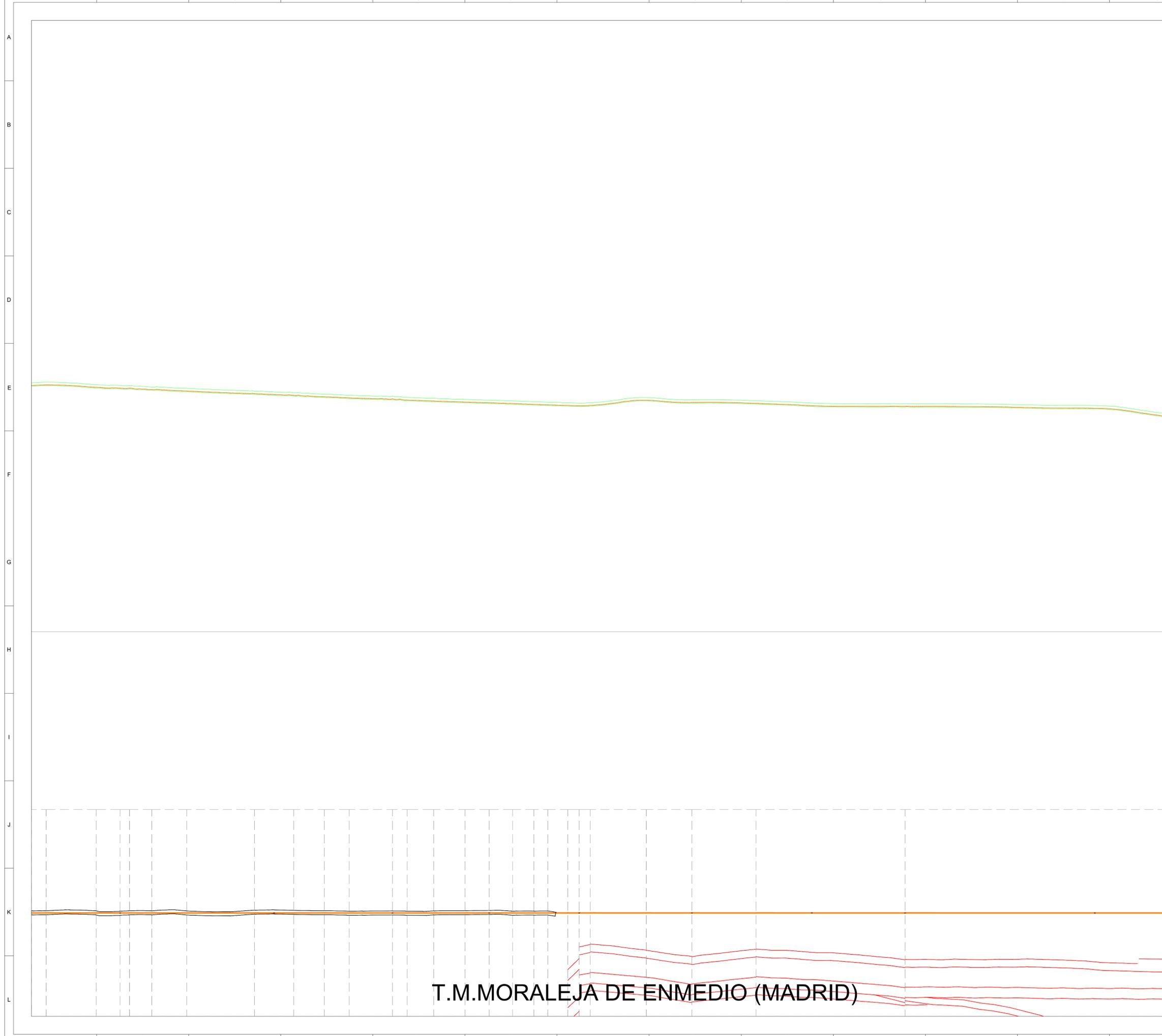
- LEYENDA:**
- Línea Aérea 15kV
 - Línea Subterránea 15 kV
 - Objeto de otro proyecto
 - Servidumbre de vuelo
 - Zona no edificabilidad
 - Perforación horizontal dirigida
 - Vallado PSFV La Moraleja
 - Centro de Entrega
 - Centro de Seccionamiento
 - ⊠ Apoyos
 - Arquetas
- AFECCIONES:**
- Autopistas de peaje
 - Arroyos
 - Barrancos
 - Caminos públicos

Notas:

- En todo el perfil se representa el conductor de protección en condiciones de flecha mínima (-5°C) y antes de fluencia, y el conductor de fase en condiciones de flecha máxima (75°C) y después de fluencia para la línea proyectada.
- El tamaño de los apoyos en planta es un bloque tipo general; la superficie de las cimentaciones difiere del bloque tipo utilizado. Para más información véase RBDA.



00	14/10/2025	Primera emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Ciente: Oryx Power			Ingeniería:			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Perfil Longitudinal (Planos generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1:2.000 (H) 1:500 (V)		Plano nº: 1.4 Hojas: 4 Hoja nº: 1	
			Tamaño: A1		Número de proyecto: 15928	



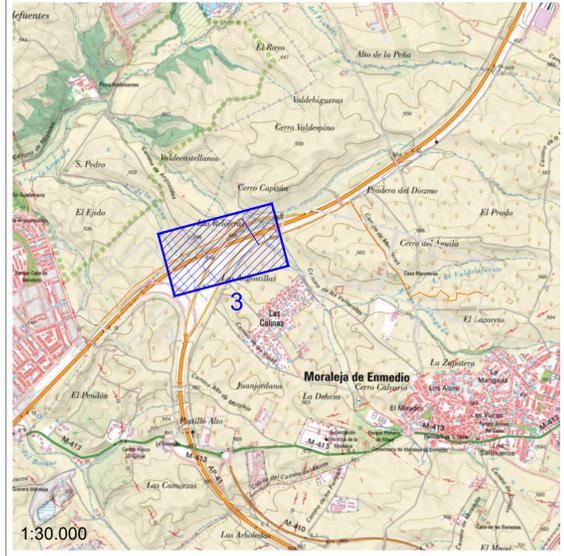
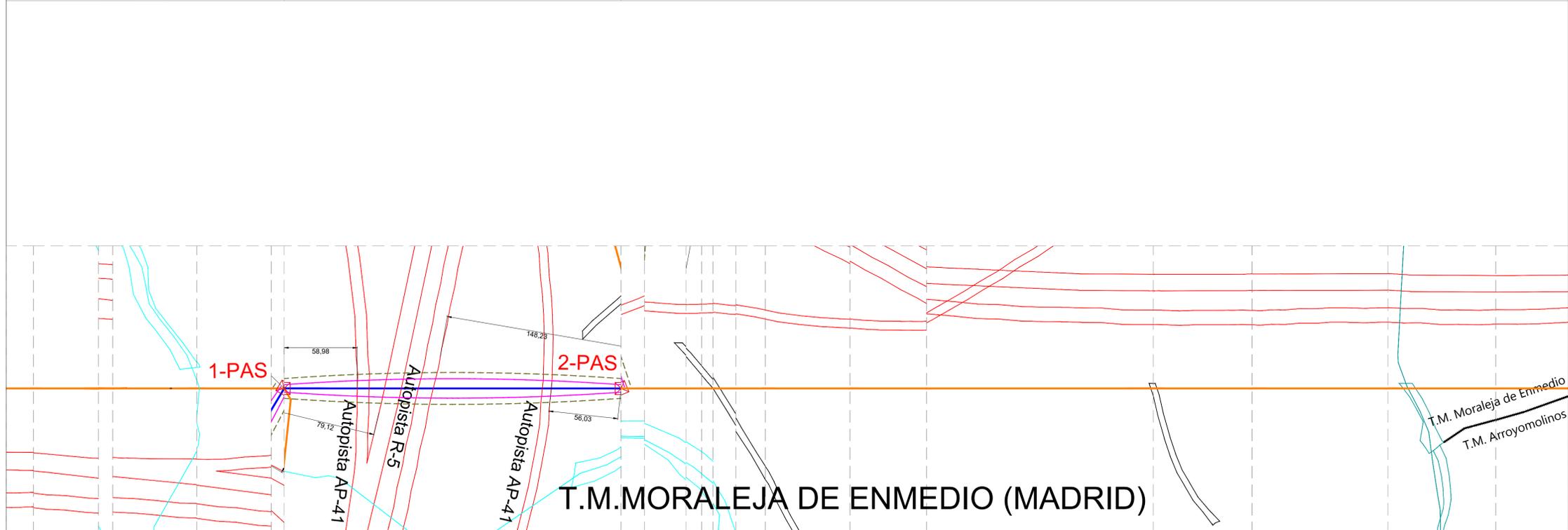
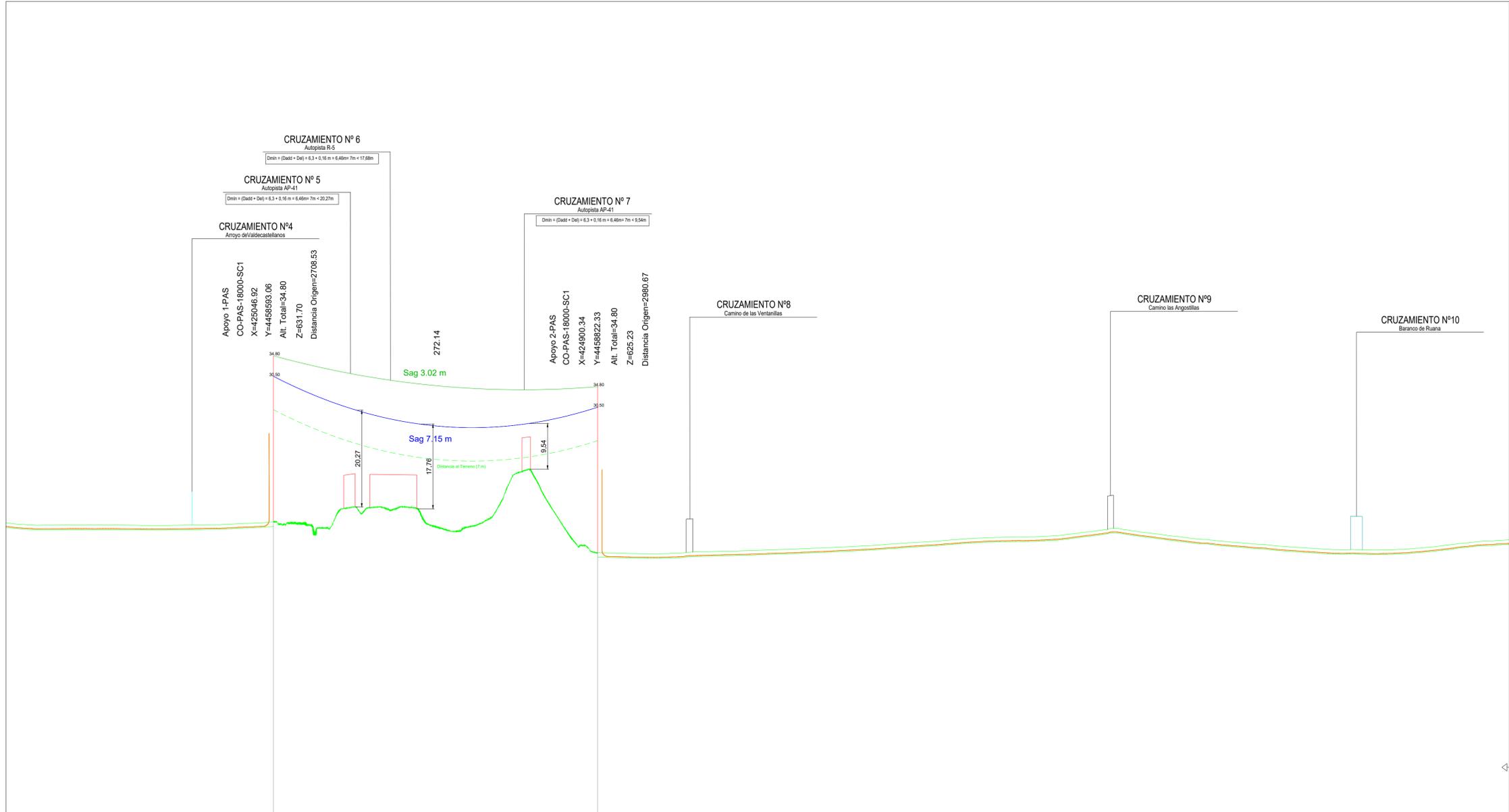
- LEYENDA:**
- Línea Aérea 15kV
 - Línea Subterránea 15 kV
 - Objeto de otro proyecto
 - Servidumbre de vuelo
 - - - Zona no edificabilidad
 - Perforación horizontal dirigida
 - Vallado PSFV La Moraleja
 - Centro de Entrega
 - Centro de Seccionamiento
 - ⊠ Apoyos
 - Arquetas
- AFECCIONES:**
- Autopistas de peaje
 - Arroyos
 - Barrancos
 - Caminos públicos

Notas:

- En todo el perfil se representa el conductor de protección en condiciones de flecha mínima (-5°C) y antes de fluencia, y el conductor de fase en condiciones de flecha máxima (75°C) y después de fluencia para la línea proyectada.
- El tamaño de los apoyos en planta es un bloque tipo general; la superficie de las cimentaciones difiere del bloque tipo utilizado. Para más información véase RBDA.



00	14/10/2025	Primera emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Ciente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15kV Perfil Longitudinal (Planos generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1:2.000 (H) 1:500 (V)		Plano nº: 1.4	
			Tamaño: A1		Hojas: 4	
			Número de proyecto: 15928			



LEYENDA:

- Línea Aérea 15kV
- Línea Subterránea 15 kV
- Objeto de otro proyecto
- Servidumbre de vuelo
- Zona no edificabilidad
- Perforacion horizontal dirigida
- Vallado PSFV La Moraleja
- Centro de Entrega
- Centro de Seccionamiento
- ⊗ Apoyos
- Arquetas

AFECCIONES:

- Autopistas de peaje
- Arroyos
- Barrancos
- Caminos públicos

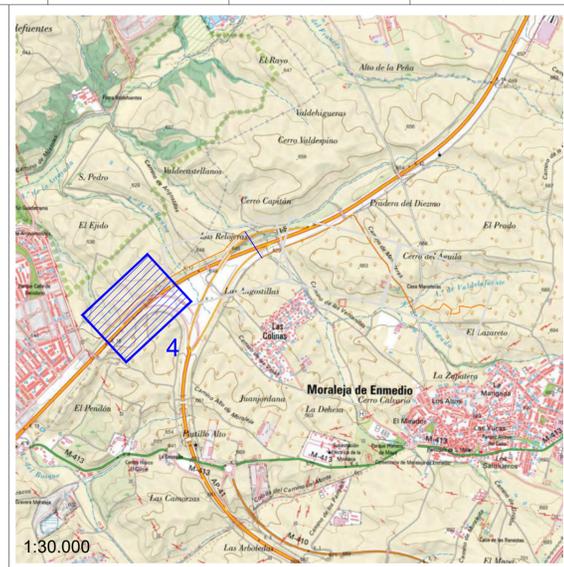
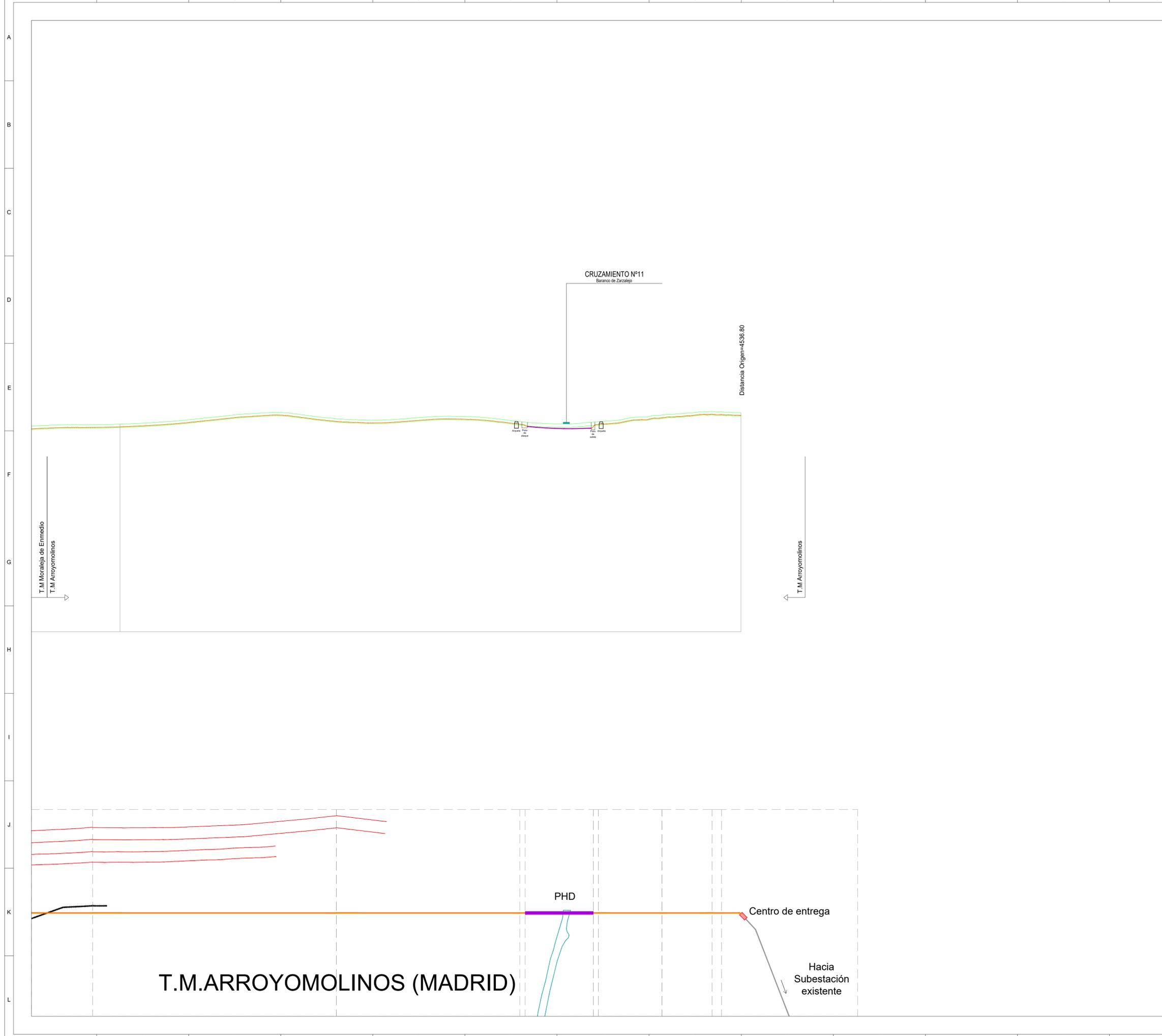
Notas:

- En todo el perfil se representa el conductor de protección en condiciones de flecha mínima (-5°C) y antes de fluencia, y el conductor de fase en condiciones de flecha máxima (75°C) y después de fluencia para la línea proyectada.
- El tamaño de los apoyos en planta es un bloque tipo general; la superficie de las cimentaciones difiere del bloque tipo utilizado. Para más información véase RBDA.

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitted	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Perfil Longitudinal (Planos generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1:2.000 (H) 1:500 (V)	Plano nº: 1.4	Hojas nº: 4	Hoja nº: 3
			Tamaño: A1	Número de proyecto: 15928		



- LEYENDA:**
- Línea Aérea 15kV
 - Línea Subterránea 15 kV
 - Objeto de otro proyecto
 - Servidumbre de vuelo
 - - - Zona no edificabilidad
 - Perforación horizontal dirigida
 - Vallado PSFV La Moraleja
 - Centro de Entrega
 - Centro de Seccionamiento
 - ⊗ Apoyos
 - Arquetas
- AFECCIONES:**
- Autopistas de peaje
 - Arroyos
 - Barrancos
 - Caminos públicos

Notas:

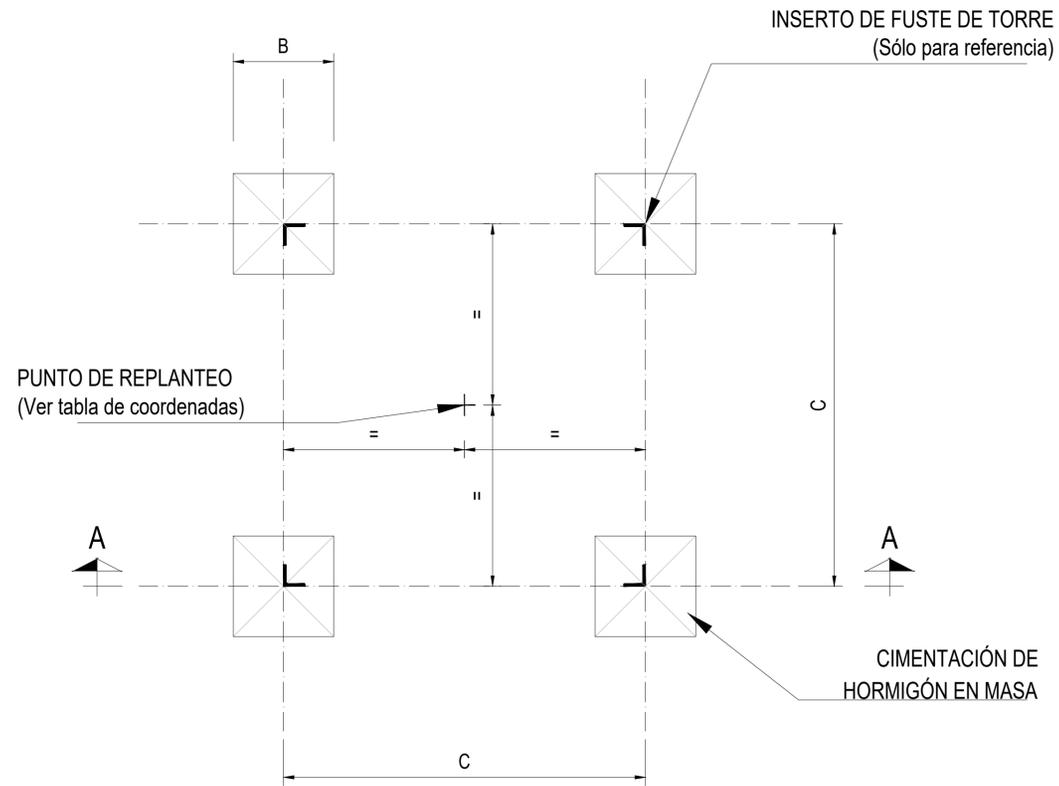
- En todo el perfil se representa el conductor de protección en condiciones de flecha mínima (-5°C) y antes de fluencia, y el conductor de fase en condiciones de flecha máxima (75°C) y después de fluencia para la línea proyectada.
- El tamaño de los apoyos en planta es un bloque tipo general; la superficie de las cimentaciones difiere del bloque tipo utilizado. Para más información véase RBDA.



00	14/10/2025	Primera emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería:			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Perfil Longitudinal (Planos generales)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1:2.000 (H) 1:500 (V)		Plano nº: 1.4 Hojas: 4 Hoja nº: 4	
			Tamaño: A1		Número de proyecto: 15928	

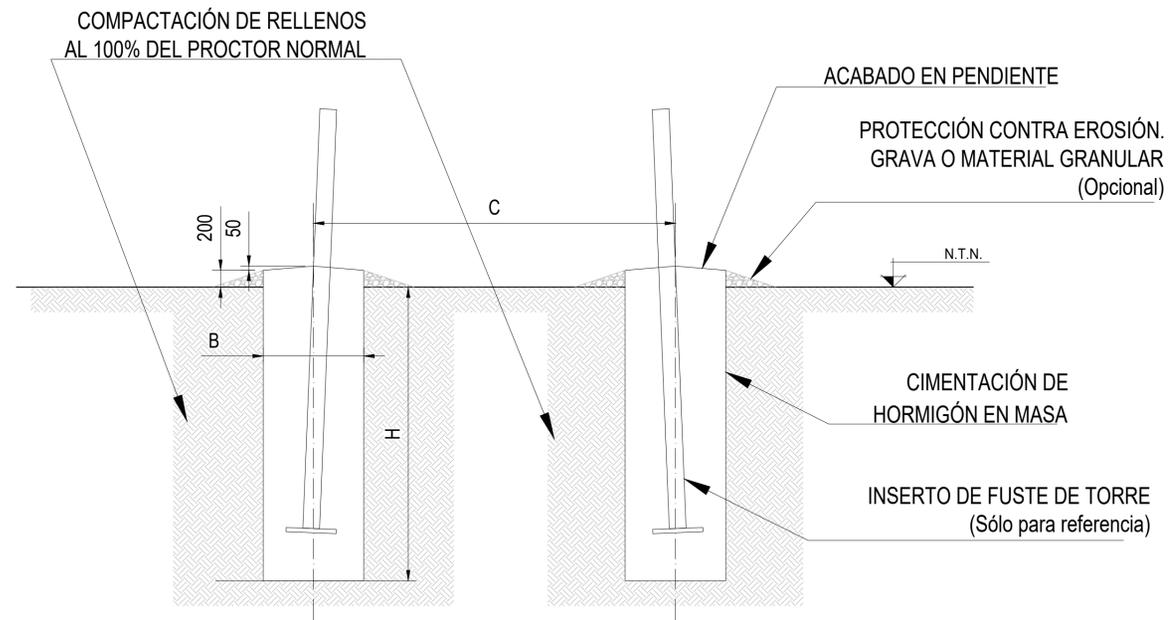
TIPO 1: TETRABLOQUE CUADRADA SIN CUEVA

Geometría



PLANTA
Escala 1:100

Nº de apoyo	Función del apoyo	Denominación según fabricante IMEDEXSA	Cimentaciones (Terreno Normal)					
			Tipo	b (m)	H (m)	c (m)	V.Exc(m³)	V.Horm(m³)
1	FL-PAS	CO-PAS-18000_ESP	Tetraploque	1,6	3,3	6,4	8,45	8,45
2	FL-PAS	CO-PAS-18000_ESP	Tetraploque	1,6	3,3	6,4	8,45	8,45



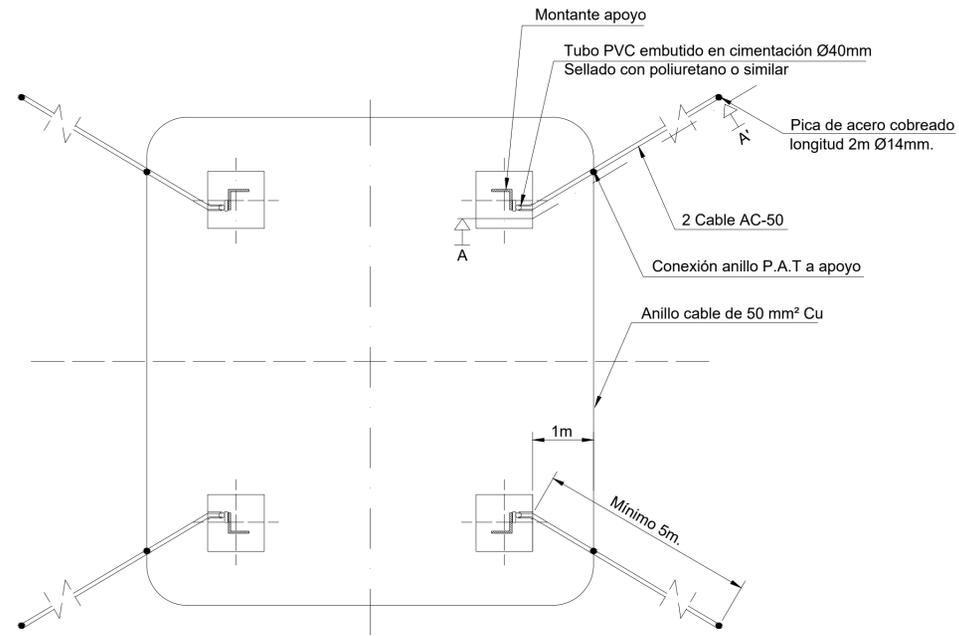
SECCIÓN AA
Escala 1:100

LOCALIZACIÓN:



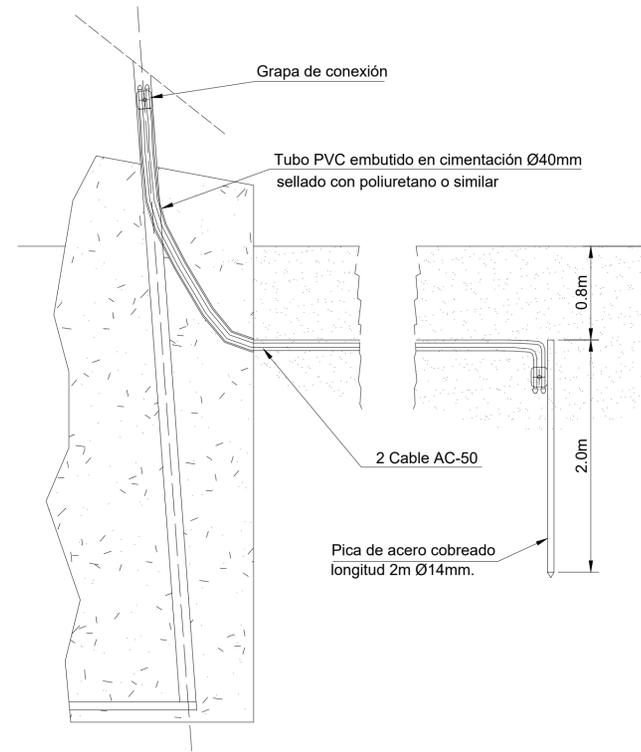
00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título y Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Cimentación y p.a.t apoyos (Planos obra civil)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E		Plano nº: 2.1 Hojas: 2 Hoja nº: 1	
			Tamaño: A1		Número de proyecto: 15928	

PLANTA (PUESTA A TIERRA EN ZONA DE PÚBLICA CONCURRENCIA)

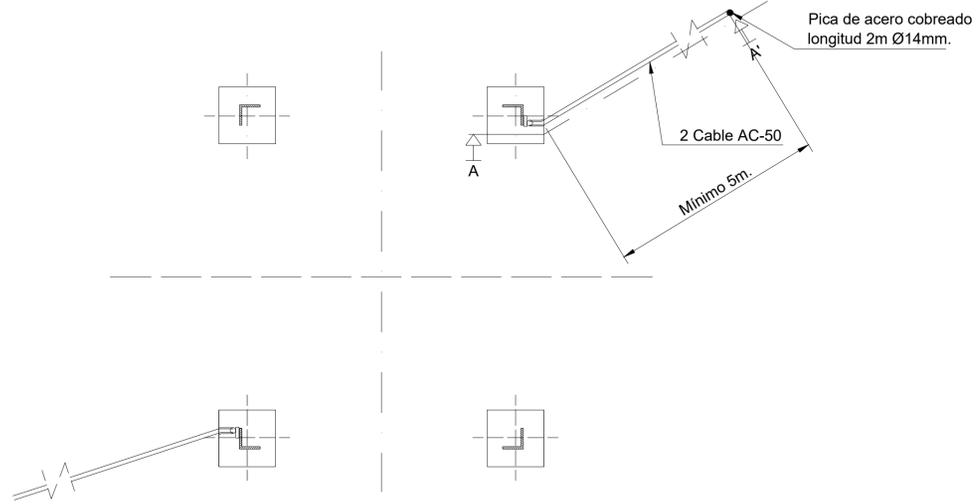


NOTA:
Número de conjuntos de toma de tierra según resistividad del terreno para alcanzar $R < 20 \text{ Ohm}$.

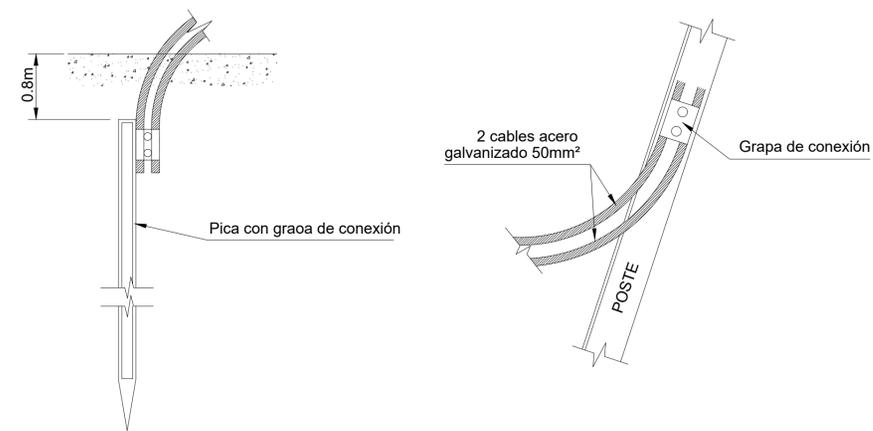
ALZADO SECCIÓN A-A'



PLANTA (PUESTA A TIERRA EN ZONA DE NO PÚBLICA CONCURRENCIA)



DETALLES DE CONEXIÓN A TIERRA



LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Cimentación y p.a.t apoyos (Planos obra civil)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E	Plano nº: 2.1		
			Tamaño: A1	Hojas: 2	Hoja nº: 2	
			Número de proyecto: 15928			



Perforación horizontal dirigida (PHD)
Barranco de Zarzalejo

LEYENDA:

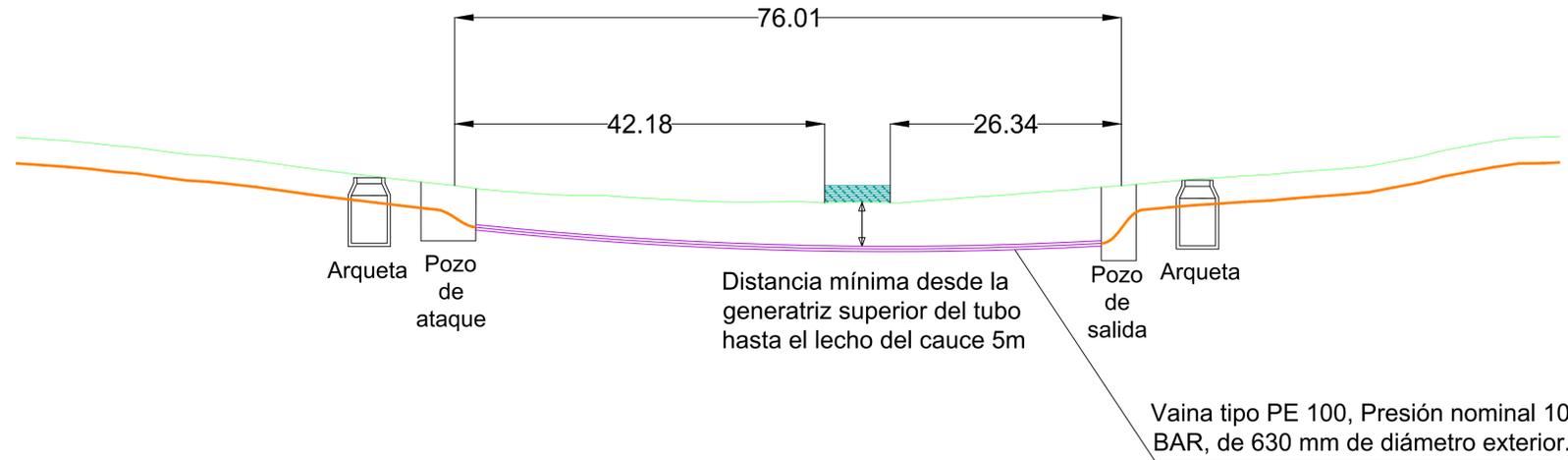
- Línea Subterránea 15 kV
- Objeto de otro proyecto
- Perforación horizontal dirigida
- Barranco de Zarzalejo
- Centro de Entrega
- Arquetas

LOCALIZACIÓN:

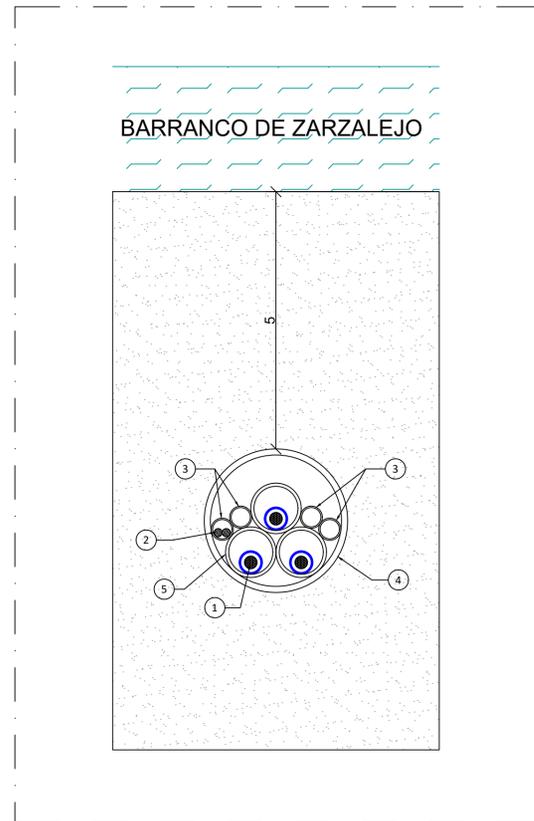


00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: <small>Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)</small>			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Cruzamiento mediante PHD (Planos obra civil)			
<small>Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.</small>			Escala: 1/500		Plano nº: 2.3	
			Tamaño: A1		Hojas: 2 Hoja nº: 1 Número de proyecto: 15928	

DETALLE DE PERFIL CRUZAMIENTO BARRANCO DE ZARZALEJO



CABLES DE MT - CABLE F.O COMUNICACIONES EN PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA BAJO BARRANCO DE ZARZALEJO



Notas:

- Cotas en metros (m).
- Representación esquemática perforación horizontal dirigida (PHD)

LEYENDA:

- 1 CABLE 15kV 3x(1x240mm²) Al XLPE 18/30 kV
- 2 4 BITUBOS PE 2x40 TELECOMUNICACIONES
- 3 TUBO PE Ø110mm CORRUGADO
- 4 TUBO PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA Ø630mm.
- 5 TUBO PEAD Ø160mm CORRUGADO

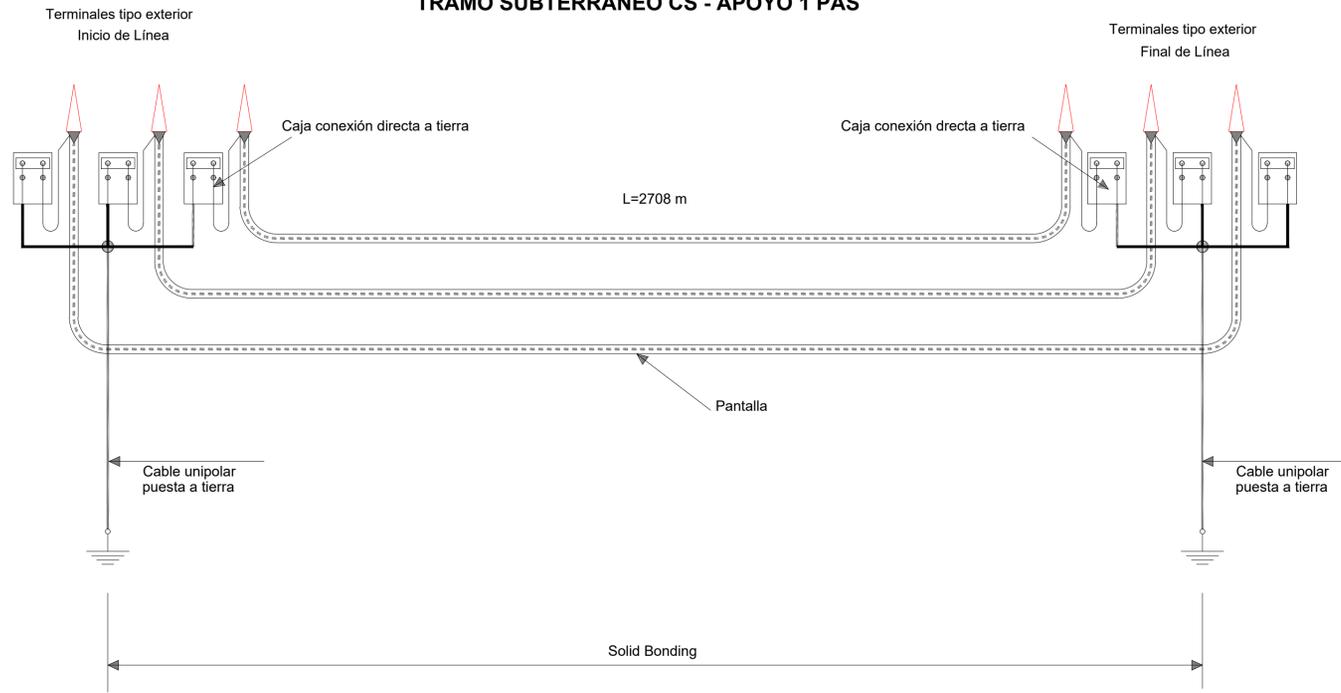
LOCALIZACIÓN:



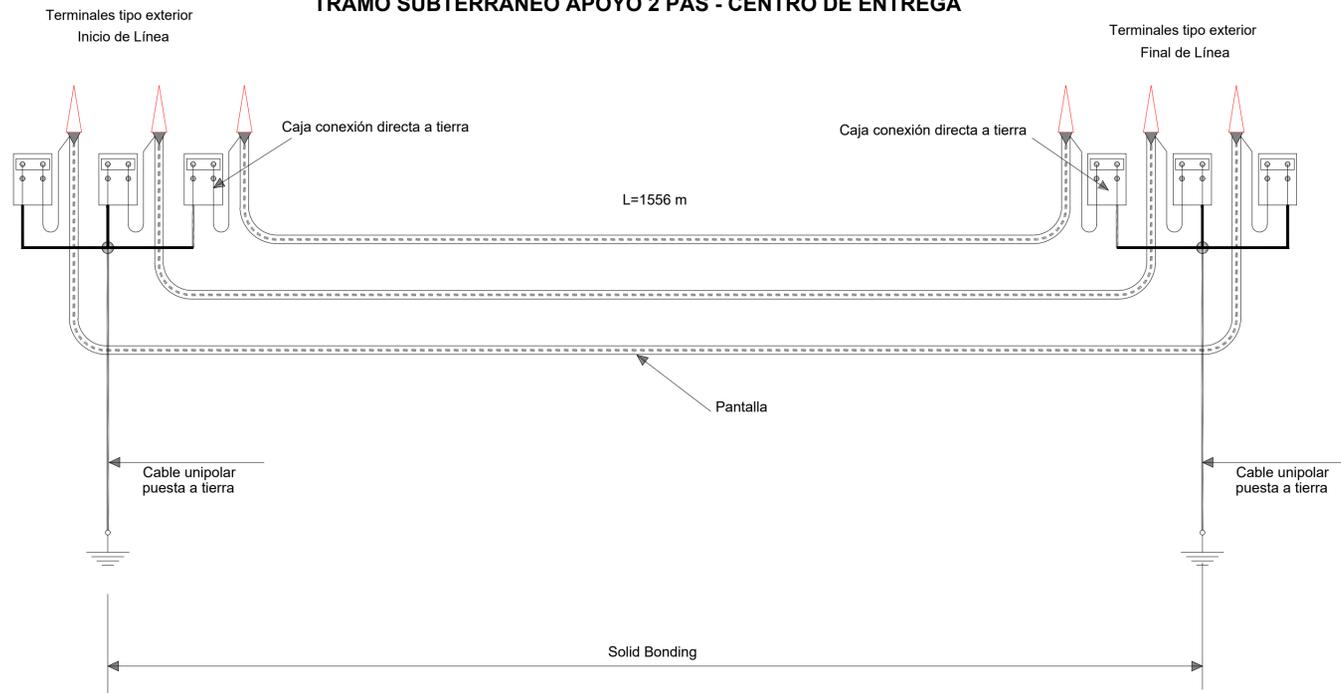
00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título de Substituto: Línea Aérea - Subterránea 15kV Cruzamiento mediante PHD (Planos obra civil)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E		Plano nº: 2.3	
			Tamaño: A1		Hojas: 2 Hoja nº: 2 Número de proyecto: 15928	

**ESQUEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS:
LÍNEA 15 KV**

TRAMO SUBTERRÁNEO CS - APOYO 1 PAS



TRAMO SUBTERRÁNEO APOYO 2 PAS - CENTRO DE ENTREGA



SIMBOLOGÍA

- Cable de potencia
- Terminales tipo Exterior
- Caja unipolar de conexión directa a tierra
- Puesta a tierra

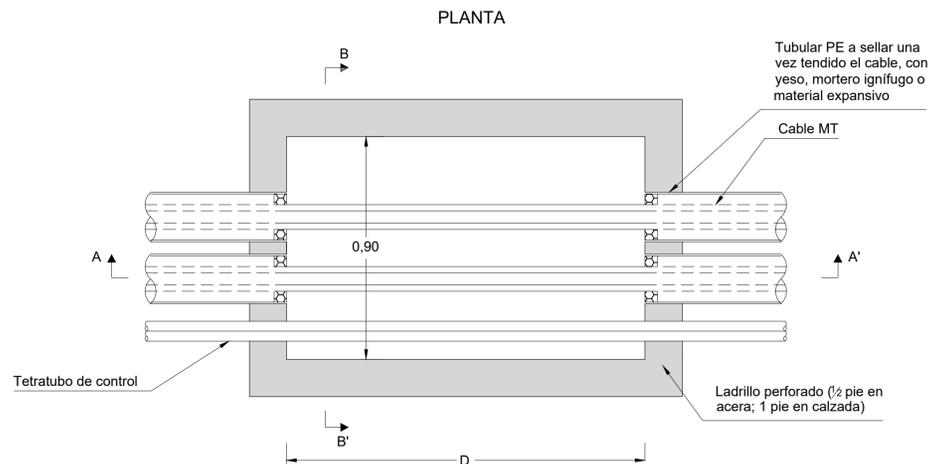
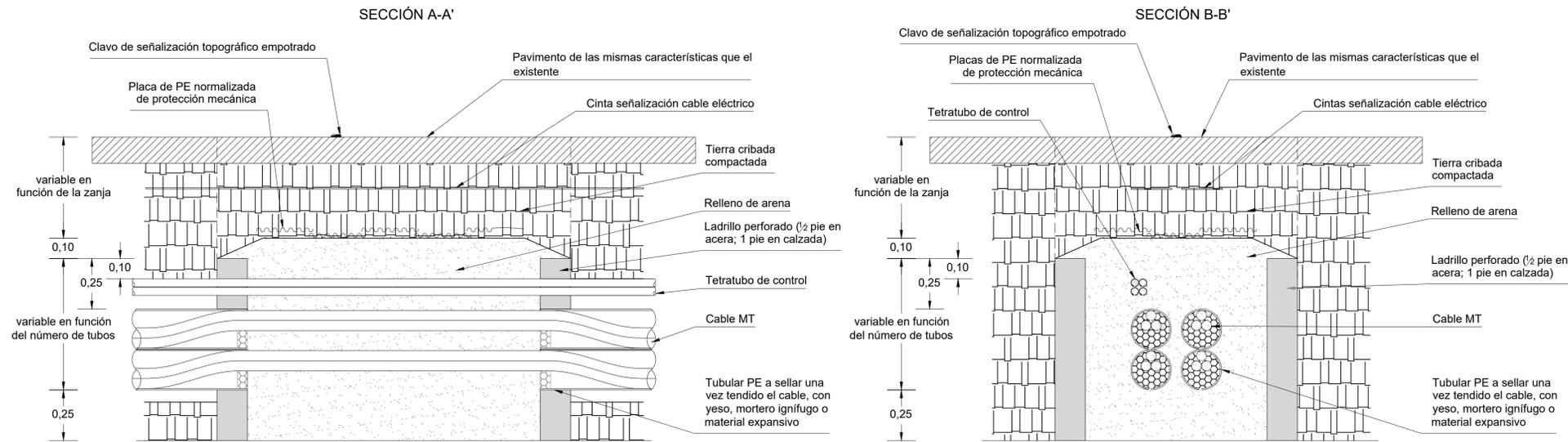
LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título y Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle p.a.t. pantallas (Planos obra civil)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E		Plano nº: 2.4	
			Tamaño: A1		Hojas: 1	
			Número de proyecto: 15928			

ARQUETA A2 CIEGA

ARQUETA EN ALINEACIÓN



NOTA:
 * Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra
 D = Ajustable a las necesidades de la obra

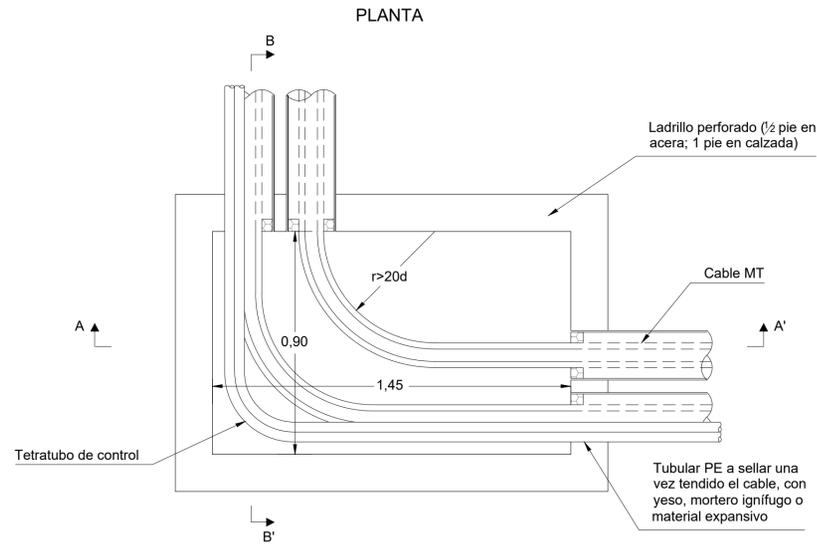
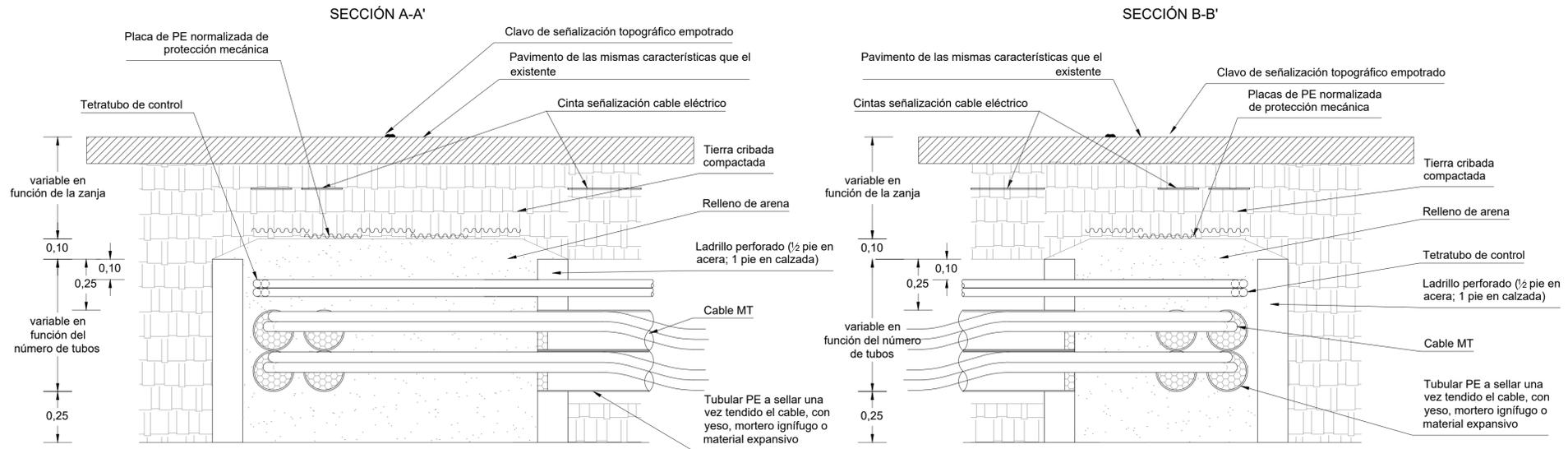
LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título y Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle de Arqueta (Planos obra civil)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E	Plano nº: 2.5 Hojas: 2 Hoja nº: 1		
			Tamaño: A1	Número de proyecto: 15928		

ARQUETA A2 CIEGA

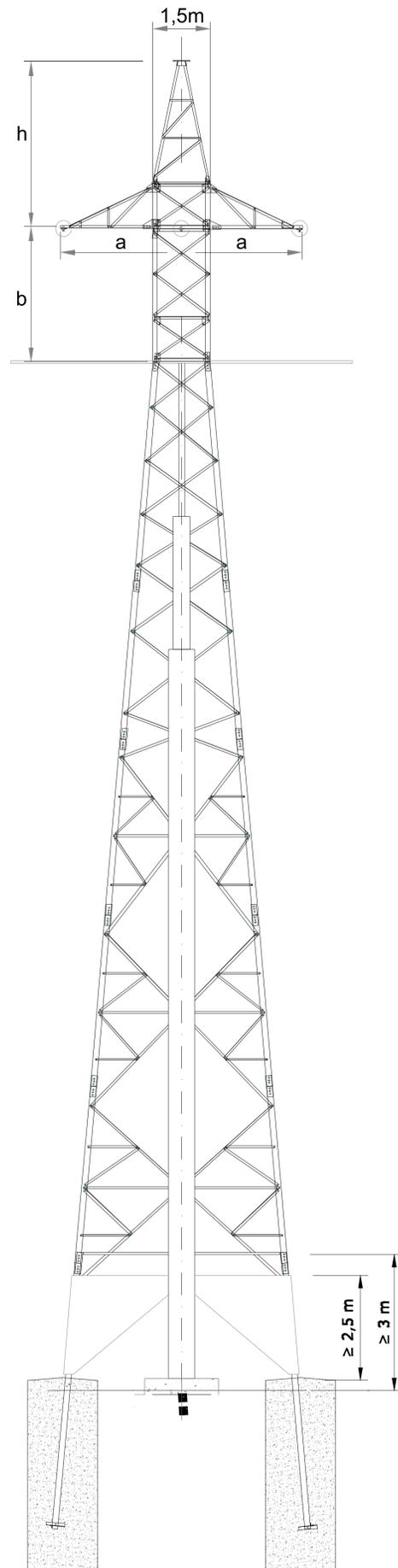
ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO



LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera emisión	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título y Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle de Arqueta (Planos obra civil)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E	Plano nº: 2.5	Hojas: 2 2	
			Tamaño: A1	Número de proyecto: 15928		

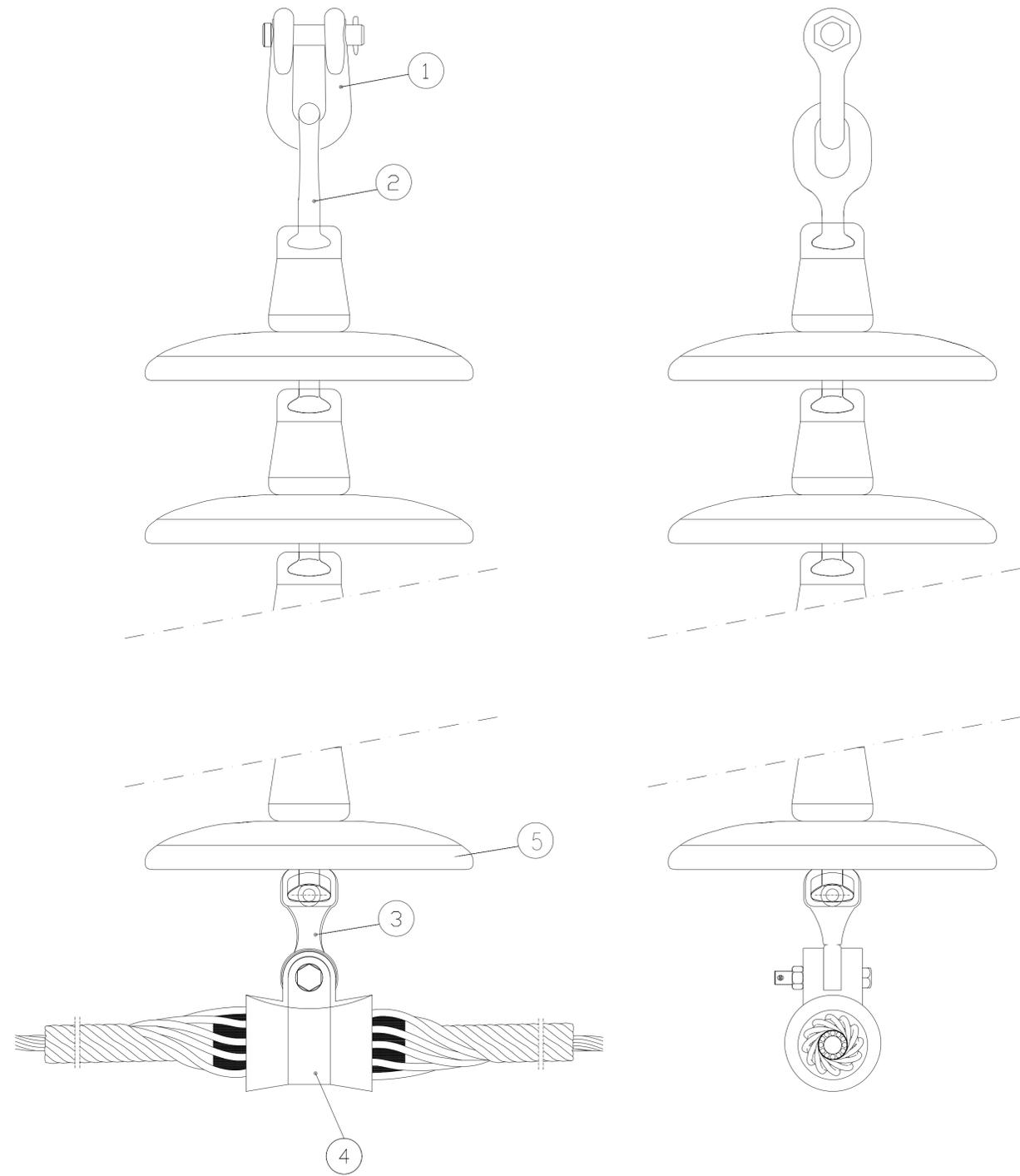


LASMT 15kV Moraleja			ARMADOS				
Numero Apoyo	Funcion Apoyo	Denominacion Torre	Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cúpula (m) "h"	Altura Útil (m)	Altura Total (m)
1	FL-PAS	CO-PAS-18000_ESP	3,3	3	4,3	30,5	34,8
2	FL-PAS	CO-PAS-18000_ESP	3,3	3	4,3	30,5	34,8

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: <small>Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)</small>			Título y Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle Tipo de Apoyos (Planos mecánicos)			
<small>Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.</small>			Escala: S/E		Plano nº: 3,1 Hojas: 1 Hoja nº: 1	
			Tamaño: A1		Número de proyecto: 15928	

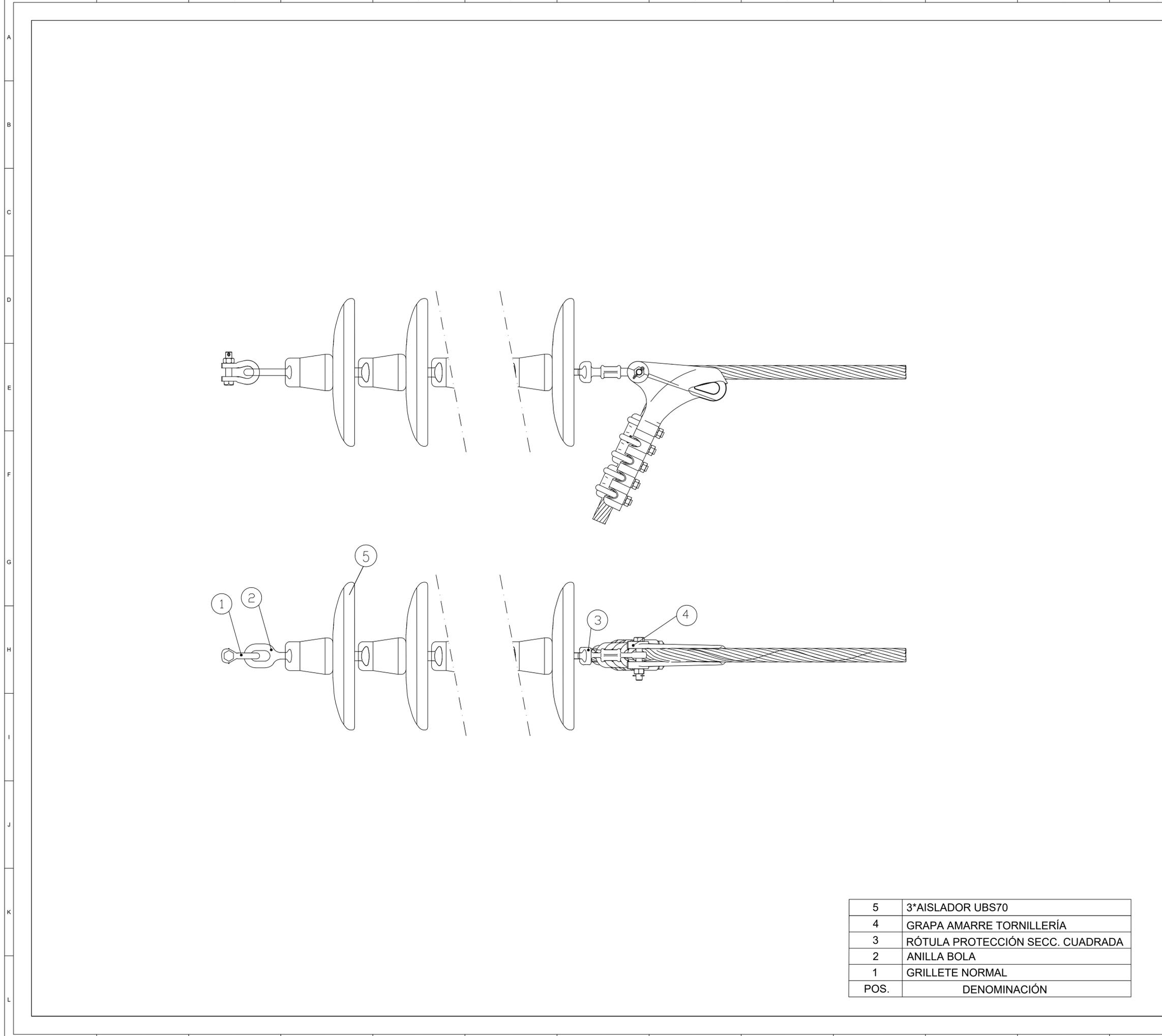


5	3*AISLADOR UBS70
4	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA
3	RÓTULA CORTA
2	ANILLA BOLA
1	GRILLETE NORMAL
POS.	DENOMINACIÓN

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: <small>Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)</small>			Título y Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle cadena de aisladores (Planos mecánicos)			
<small>Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.</small>			Escala: S/E Tamaño: A1		Plano nº: 3.2 Hojas: 3 Hoja nº: 1 Número de proyecto: 15928	

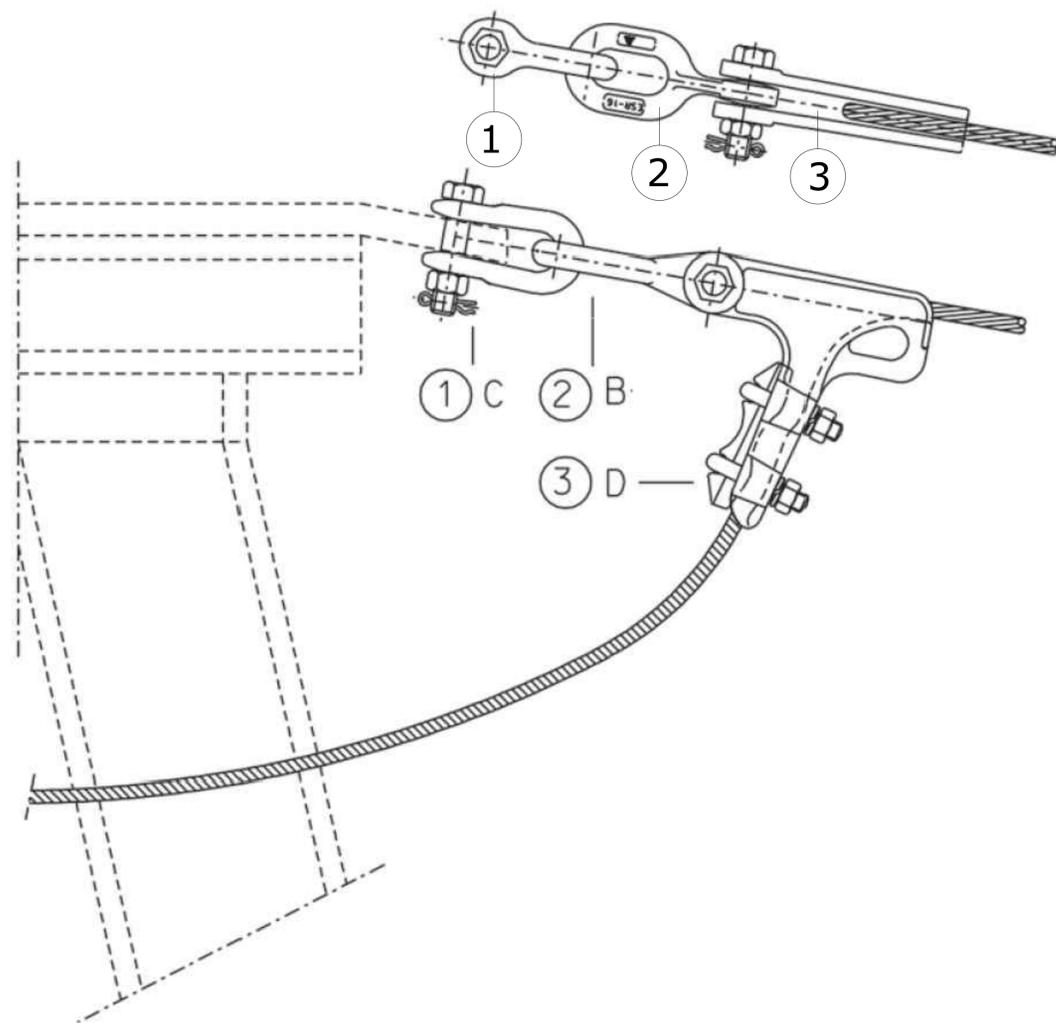


5	3* AISLADOR UBS70
4	GRAPA AMARRE TORNILLERÍA
3	RÓTULA PROTECCIÓN SECC. CUADRADA
2	ANILLA BOLA
1	GRILLETE NORMAL
POS.	DENOMINACIÓN

LOCALIZACIÓN:



Versión		00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Fecha				Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Ciente: Oryx Power				Ingeniería:				
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)				Título o Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle cadena de aisladores (Planos mecánicos)				
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.				Escala: S/E		Plano nº: 3.2		
				Tamaño: A1		Hojas: 3		Hoja nº: 2
				Número de proyecto: 15928				

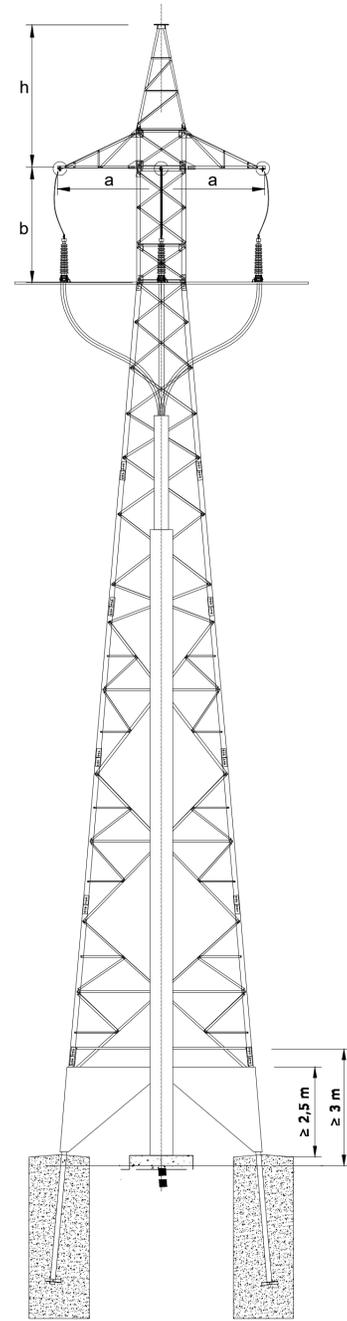


CADENA DE AISLADORES DE AMARRE			
POS	DENOMINACIÓN	CANT	CARGA DE ROTURA (daN)
1	GRILLETE RECTO	1	13500
2	ANILLO DE BOLA	1	12500
3	GRAPA DE AMARRE	1	13000

LOCALIZACIÓN:

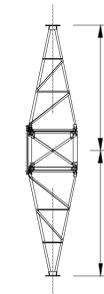
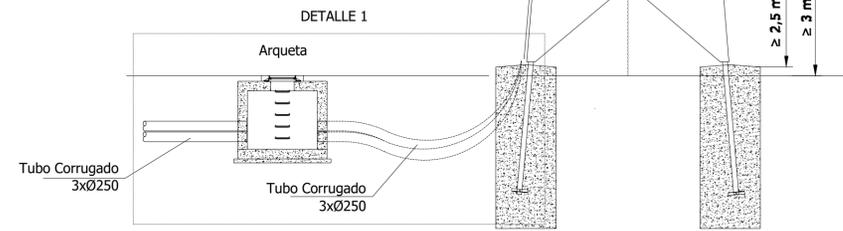
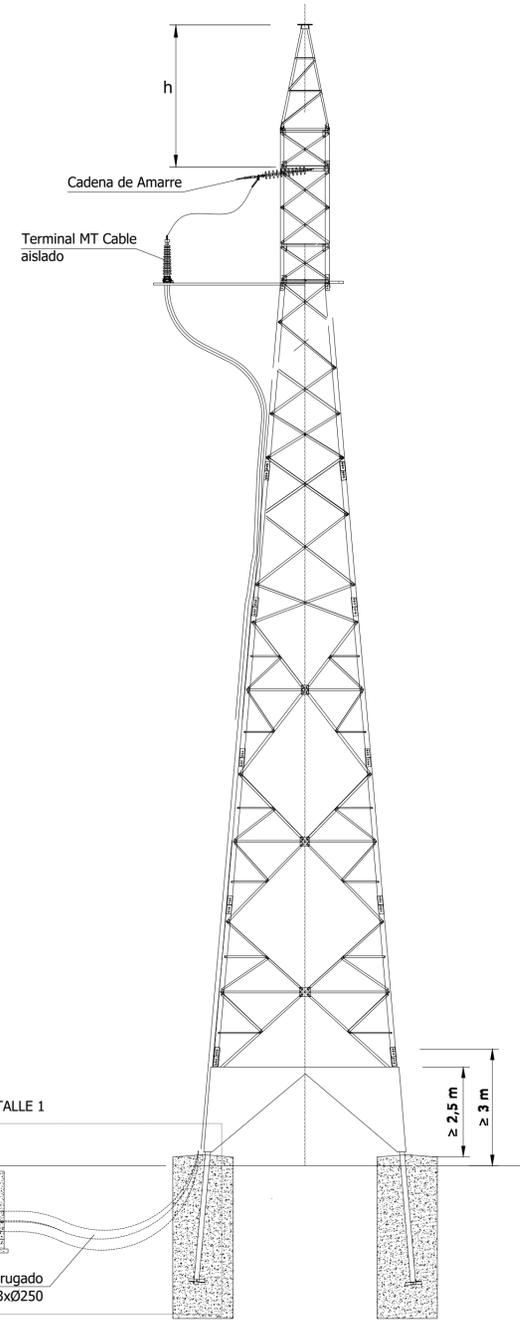
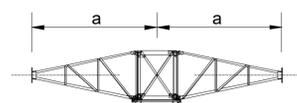


00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: <small>Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)</small>			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV Detalle cadena de aisladores (Planos mecánicos)			
<small>Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.</small>			Escala: S/E Tamaño: A1	Plano nº: 3.2 Hojas: 3 Hoja nº: 3 Número de proyecto: 15928		



Distancias de aislamiento mínima (Aire) 15 kV	
Fase - Tierra (Equipo - Estructura)	0,16m
Fase - Tierra (Conductor - Estructura)	0,16m
Fase - Fase (Conductor - Equipo)	0,20m
Fase - Fase (Conductor - Conductor)	0,20m

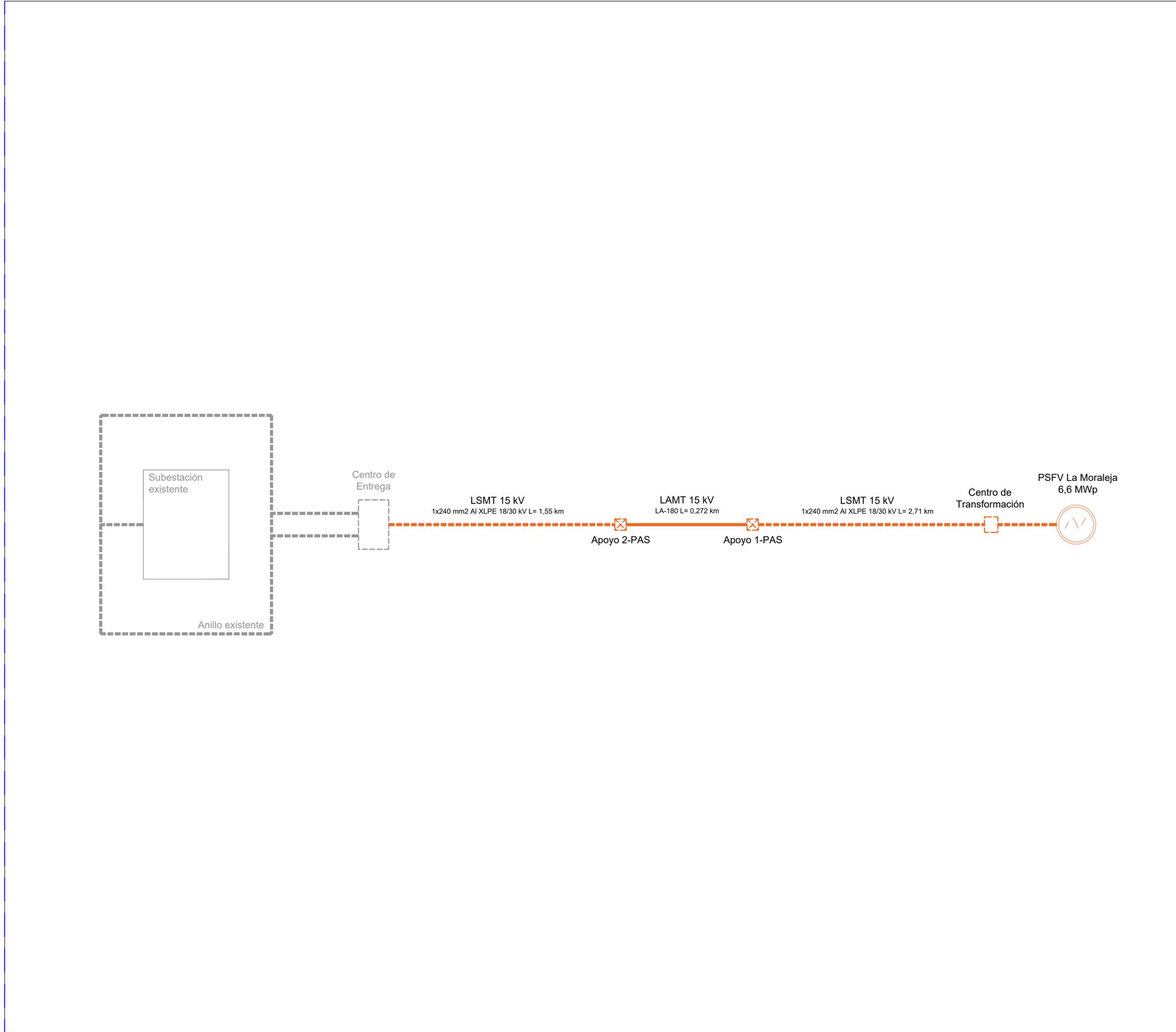
LASMT 15 kV Moraleja			ARMADOS		
Numero Apoyo	Funcion Apoyo	Denominacion Torre	Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cúpula (m) "h"
1	FL-PAS	CO-PAS-18000_ESP	3,3	3	4,3
2	FL-PAS	CO-PAS-18000_ESP	3,3	3	4,3



LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15kV Detalle de Paso Aéreo-Subterráneo (Plano mecánicos)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E	Plano nº: 3.3		
			Tamaño: A1	Hojas: 1	Hoja nº: 1	
			Número de proyecto: 15928			



SIMBOLOGÍA	
	NOMBRE
	Subestación
	Nudo de Conexión RdT
	Generador Fotovoltaico
	Interruptor
	Línea de Conexión
	Transformador de Conexión

NIVELES TENSIÓN	
	NOMBRE
	11kV
	<45kV
	66-45kV
	132-110kV
	220kV
	400kV

ESTADO TRAMITACIÓN	
	NOMBRE
	Instalación en servicio (PES)
	Instalación pte. PES pte. Aut. Admin. (Pte. AA)

NOTA 1: Todo lo representado en color gris está fuera del alcance del presente proyecto

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería:			
Proyecto: Línea Aérea - Subterránea 15kV			Título de Substitución: Esq. Básico Conceptual (Planos Eléctricos)			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: S/E		Plano nº: 4.1	
			Tamaño: A1		Hojas: 1 Hoja nº: 1	
			Número de proyecto: 15928			



Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción
PSFV "Moraleja Solar" 5 MW y Línea Aéreo-Subterránea 15 kV
Arroyomolinos y Moraleja de Enmedio, Madrid, España



ANEXO I: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. MEMORIA	4
1.1. OBJETO	4
1.2. CARACTERÍSTICAS Y ENTORNO DE LAS OBRAS.....	5
1.2.1. <i>Emplazamiento de la Planta</i>	5
1.2.2. <i>Emplazamiento de la Línea</i>	5
1.2.3. <i>Centros Asistenciales Próximos</i>	6
1.2.4. <i>Climatología del Lugar</i>	8
1.2.5. <i>Estimación de la Mano de Obra</i>	9
1.3. ALCANCE	9
1.4. COORDINADOR Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	9
1.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	10
1.5.1. <i>Formación en Materia de Prevención de Riesgos Laborales</i>	10
1.5.2. <i>Documentación a Disposición del Coordinador de Seguridad y Salud</i>	11
1.5.3. <i>Reconocimiento Médico de los Trabajadores</i>	11
1.5.4. <i>Accidentes In Itinere</i>	12
1.5.5. <i>Primeros Auxilios</i>	12
1.5.6. <i>Seguro de Riesgos Laborales</i>	12
1.5.7. <i>Descargos. 5 Reglas de Oro</i>	12
1.6. ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	13
1.6.1. <i>Actividades Principales</i>	13
1.6.2. <i>Identificación del Riesgo</i>	14
1.6.3. <i>Normas Básicas de Seguridad</i>	15
1.6.4. <i>Cimentaciones</i>	16
1.6.5. <i>Montaje de Equipos y Estructuras de la Planta FV</i>	19
1.6.6. <i>Instalación Eléctrica</i>	21
1.6.7. <i>Instalación de la Línea</i>	25
1.6.8. <i>Puesta en Marcha</i>	29
1.7. ANÁLISIS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	31
1.7.1. <i>Maquinaria y Equipos</i>	31
1.7.2. <i>Identificación de Riesgos</i>	31
1.7.3. <i>Normas Básicas de Seguridad</i>	32
1.7.4. <i>Equipos de Protección</i>	34
1.7.5. <i>Maquinaria</i>	35
1.7.6. <i>Equipos</i>	48
1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES	61

1.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA	64
2. PLIEGO DE CONDICIONES	65
2.1. OBJETO	65
2.2. ALCANCE	65
2.3. NORMATIVA PLANTA	67
2.4. NORMATIVA LÍNEA	68
2.5. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	70
2.6. SEGUROS.....	71
2.7. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	72
2.7.1. <i>Coordinador de Seguridad y Salud</i>	72
2.7.2. <i>Obligaciones del Contratista</i>	73
2.7.3. <i>Información y Formación</i>	74
2.7.4. <i>Accidente Laboral</i>	74
2.7.5. <i>Aprobación de Certificaciones</i>	76
2.7.6. <i>Precios Contradictorios</i>	76
2.7.7. <i>Libro de Incidencias</i>	77
2.7.8. <i>Libro de Órdenes</i>	77
2.7.9. <i>Paralización de los Trabajos</i>	77
2.8. DISPOSICIONES TÉCNICAS	78
2.8.1. <i>Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud que Deberán Aplicarse en las Obras</i>	78
2.8.2. <i>Equipos de Protección</i>	78
2.8.3. <i>Señalización</i>	81
2.8.4. <i>Útiles y Herramientas Portátiles</i>	82
2.8.5. <i>Maquinaria</i>	82
2.8.6. <i>Instalaciones Provisionales</i>	83
2.9. DISPOSICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.....	86
3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	87
3.1. PSFV "MORALEJA SOLAR"	87
3.2. LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA 15 kV	90
4. PLANOS	93

1. MEMORIA

1.1. Objeto

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer las directrices generales encaminadas a disminuir, en la medida de lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, durante la ejecución de las obras de las siguientes instalaciones:

- **Planta Solar Fotovoltaica “Moraleja Solar” de 5 MW** de capacidad de acceso otorgada en el punto de conexión, localizada en el término municipal de Moraleja de Enmedio, Madrid (en adelante la “Planta Solar” o la “Planta”).
- **Línea Aéreo-Subterránea S/C 15 kV**, localizada en los términos municipales de Arroyomolinos y Moraleja de Enmedio, provincia de Madrid

El presente Estudio de Seguridad y Salud se ha elaborado en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. También se ha dado cumplimiento al Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

1.2. Características y Entorno de las Obras

1.2.1. Emplazamiento de la Planta

La Planta Solar se proyecta en varias parcelas pertenecientes al término municipal de Moraleja de Enmedio.

Las coordenadas (ETRS89 UTM 30T) de referencia donde se localizará la Planta son las siguientes:

	Coordenadas ETRS89 UTM 30T
X	426.781,30 m E
Y	4.458.225,25 m N

Tabla 1: Coordenadas del Emplazamiento

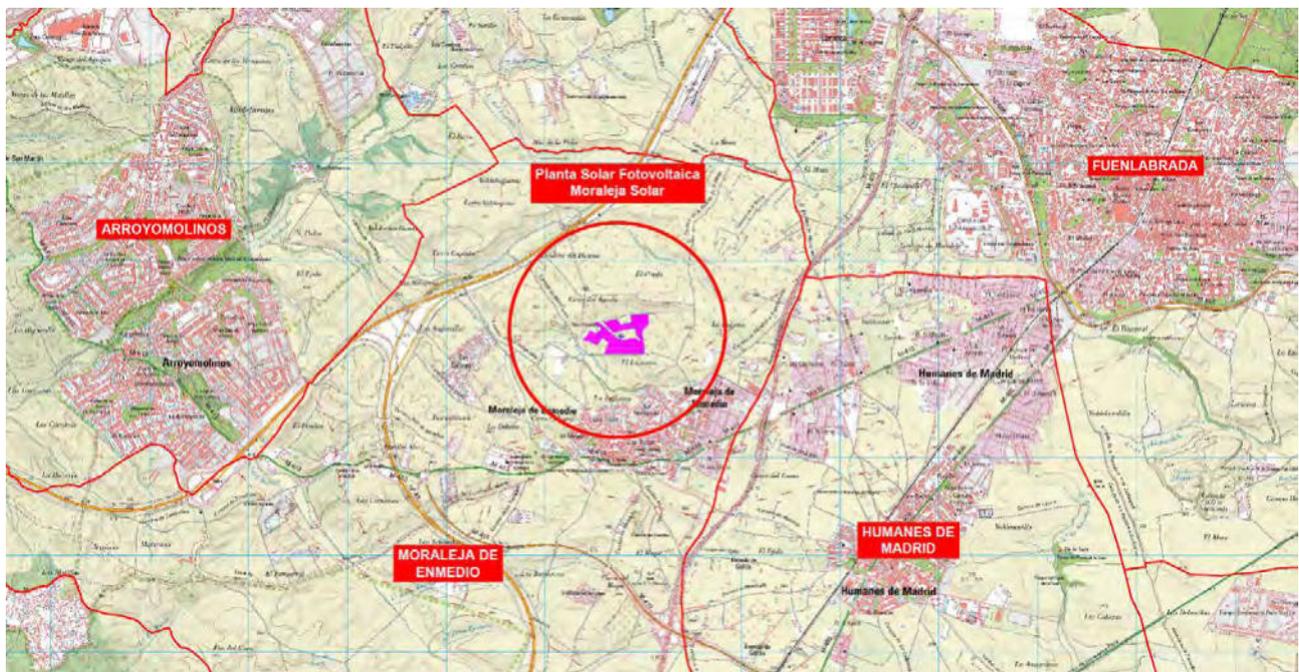


Figura 1: Localización del Proyecto

1.2.2. Emplazamiento de la Línea

La línea de Evacuación se proyecta en diferentes parcelas pertenecientes a los términos municipales de Arroyomolinos y Moraleja de Enmedio, provincia de Madrid (Comunidad de Madrid).

A continuación, se indican las coordenadas UTM (Huso 30 S UTM-ETRS89) aproximadas del inicio y fin de la línea:

Emplazamiento de la Línea de Evacuación	Inicio de Línea	Fin de Línea
Zona	30	30
Abscisa (X)	426.988,42 m E	423.664,01 m E
Norte (Y)	4.458.172,67 m N	4.457.913,58 m N

Tabla 2: Coordenadas de la línea de evacuación

A continuación, se muestra el plano de localización de la L.A./S.A.T. 15 kV:



Figura 2: Situación Línea Aéreo-Subterránea 15kV

1.2.3. Centros Asistenciales Próximos

El Mapa Sanitario de la Comunidad de Madrid está compuesto por 7 Direcciones Asistenciales de Atención Primaria, que a su vez se dividen en Centros de Salud y Consultorios Locales agrupados en Zonas Básicas de Salud.

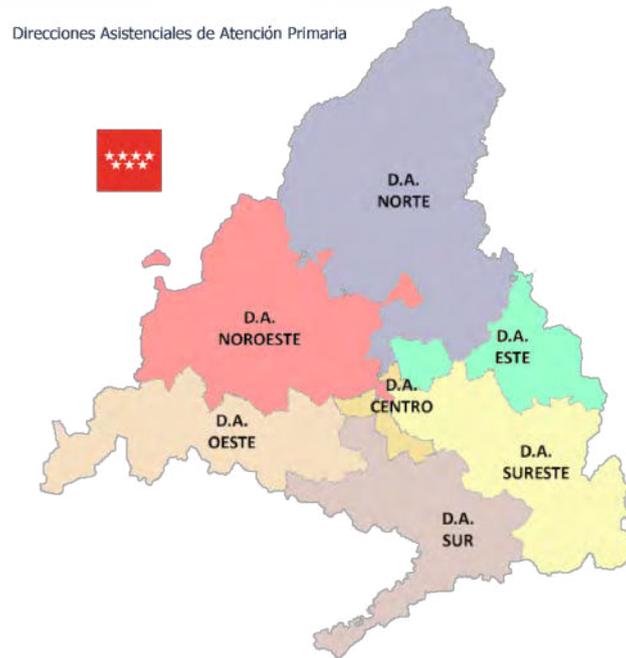


Figura 2: Direcciones Asistenciales de Atención Primaria Madrid

1. Dirección Asistencial de Atención Primaria Norte.
2. Dirección Asistencial de Atención Primaria Noroeste.
3. Dirección Asistencial de Atención Primaria Este.
4. Dirección Asistencial de Atención Primaria Oeste.
5. Dirección Asistencial de Atención Primaria Centro.
6. Dirección Asistencial de Atención Primaria Sur.
7. Dirección Asistencial de Atención Primaria Sureste.

El área de gestión sanitaria que correspondería al Proyecto sería la denominada Dirección Asistencial de Atención Primaria Oeste de Madrid.

En la tabla de abajo se detalla la información principal de los centros sanitarios de la Dirección Asistencial de Atención Primaria Oeste y próximos a la Planta Solar FV y a las infraestructuras del proyecto:

Zona Básica	# Centro Sanitario	Centro sanitario	Dirección	Teléfono/Fax
Humanes de Madrid	1	CONSULTORIO LOCAL DE LA MORALEJA DE ENMEDIO	Plaza La Fuente, 1 Código Postal 28950	Tel.: 916 094 653
Móstoles	2	CENTRO DE SALUD FELIPE II	Avenida de Felipe II, 10 Código Postal 28936	Tel.: 916 464 333
Móstoles	3	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MÓSTOLES	C. Dr. Luis Montes, s/n Código Postal 28935	Tel.: 916 648 600
Arroyomolinos	4	CONSULTORIO DE ARROYOMOLINOS	C. Marbella, s/n Código Postal 28939	Tel: 91 609 57 58
Arroyomolinos	5	CENTRO DE SALUD DE ARROYOMOLINOS	Plaza de los Galayos, 1 Código Postal 28939	Tel: 91 609 57 58

Tabla 2: Información Centros de Salud Cercanos al Emplazamiento

Adicionalmente, en la tabla de abajo se muestran los contactos de interés (Ayuntamiento y Policía Local) de los municipios cercano:

Municipio	Ayuntamiento		Policía Local	
	Dirección	Teléfono	Dirección	Teléfono
Moraleja de Enmedio	Pl. España, 1	636 99 46 62	C. Alcalá de Henares, 11	609 88 31 88
Arroyomolinos	Pl. Mayor, 1	916 899 200	C. Álamo, 7	607 907 779

Tabla 3: Información de Interés Ayto. y Policía Local

1.2.4. Climatología del Lugar

En Moraleja de Enmedio, los veranos son cortos, cálidos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados.

En la siguiente tabla, se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicada la Planta Fotovoltaica de acuerdo con los datos obtenidos tras la consulta de la base de datos SOLARGIS.

Meses	Temperatura Media (°C)	Radiación global horizontal (kWh/m ²)	Radiación difusa (kWh/m ²)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)
Enero	4,9	67,8	24,8	2,4	43
Febrero	6,4	90,4	30,8	2,6	33,4
Marzo	9,4	139,5	48	2,8	44,1
Abril	12,2	172,6	59,8	2,8	47
Mayo	16,5	208,1	70,3	2,6	40,1
Junio	22,1	229,3	68,9	2,6	18,7
Julio	25,8	247,1	57,8	2,6	7,3
Agosto	25,4	215,8	56,2	2,4	9,8

Meses	Temperatura Media (°C)	Radiación global horizontal (kWh/m ²)	Radiación difusa (kWh/m ²)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)
Septiembre	20,3	159,3	49,9	2,3	28,5
Octubre	15	112,5	40,9	2,3	60,9
Noviembre	8,9	72,1	27,2	2,5	53,9
Diciembre	5,8	59,3	22,5	2,3	49,6
Año	14,4	1773,9	557,1	2,5	436

Tabla 3: Condiciones Climáticas del Emplazamiento

1.2.5. Estimación de la Mano de Obra

Teniendo en cuenta el cronograma de ejecución, en el que se ha establecido una duración de 7 meses para el Proyecto, y las diferentes unidades de obra, se puede calcular el número total de operarios que trabajarán en las obras, así como el número máximo de operarios que podrían trabajar simultáneamente.

En este sentido, se estima que el número total de trabajadores destinados a las obras es 21 siendo el máximo número de trabajadores en la fase punta de la obra de unos 25 operarios.

1.3. Alcance

El presente Estudio de Seguridad y Salud será de aplicación a todas las obras necesarias para la construcción del Parque Solar Fotovoltaico y de las infraestructuras del proyecto. Entre otras, estas incluyen la obra civil, el montaje de los módulos fotovoltaicos, inversores, centros de transformación, líneas eléctricas de Baja tensión, de control y de comunicaciones, y en general, todas las demás tareas necesarias para su puesta en funcionamiento.

Lo estipulado en este Estudio de Seguridad y Salud alcanza a todos los trabajos a realizar tanto por el Contratista principal, como por los subcontratistas, es de obligado cumplimiento para todas las personas de las diferentes organizaciones que intervengan durante la ejecución del Proyecto.

1.4. Coordinador y Plan de Seguridad y Salud

De acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución del Proyecto.

Aquellos contratistas que intervengan en la ejecución de la obra, cuyos trabajos o suministros entren en los supuestos contemplados en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, quedarán obligados a la redacción de un Plan de Seguridad en consonancia con el presente Estudio de Seguridad y Salud y con lo

previsto en dicho Real Decreto, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra.

Los Planes de Seguridad y Salud, que estarán sujetos a su aprobación por el Coordinador de Seguridad de la Obra, serán los documentos de referencia en cuanto a la aplicación específica de las medidas de prevención, seguridad y salud en cada uno de los trabajos contemplados en el Proyecto de Ejecución. Durante la ejecución del Proyecto se deberán aplicar, en todo momento, los principios de la acción preventiva.

1.5. Prevención de Riesgos Laborales

1.5.1. Formación en Materia de Prevención de Riesgos Laborales

Antes de comenzar la ejecución del Proyecto, los trabajadores deberán estar informados de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, de las técnicas preventivas, y se deberá promover la cultura de seguridad laboral.

Para la divulgación de la formación en materia de prevención de riesgos laborales, además de los sistemas de divulgación escrita, tales como folletos o carteles, ocuparán un lugar primordial las charlas.

1.5.1.1. Charla de Seguridad y Primeros Auxilios para Personal de Ingreso en Obra

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, deberá asistir a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas de prevención, de las normas de seguridad de obligado cumplimiento y de nociones básicas de primeros auxilios.

Se prevé que al comienzo de los trabajos el Jefe de Obra o el responsable de seguridad, imparta una charla de prevención a la que deberán asistir todos los trabajadores, a fin de tratar los temas siguientes:

- Características de la obra.
- Métodos y procedimientos previstos.
- Protecciones colectivas y EPIs.
- Resumen del Plan de Seguridad y Salud.
- Actuaciones en caso de incidente o accidente.

1.5.1.2. Charla Sobre Riesgos Específicos

Las charlas sobre riesgos específicos estarán dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos, en función de las actividades que desarrollen. Estas charlas serán impartidas por los responsables directos de los trabajos o por los responsables de seguridad de la obra.

Si sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas tareas o fases de trabajo no contempladas previamente, se deberá programar las charlas específicas, impartidas por el responsable de seguridad, encaminadas a dar la formación necesaria.

1.5.2. Documentación a Disposición del Coordinador de Seguridad y Salud

La siguiente documentación deberá estar en todo momento disponible en obra y a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud:

- Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Modelos TC1 y TC2 de la Seguridad Social.
- Comunicación apertura del centro de trabajo.
- Seguro de Responsabilidad Civil.
- Reconocimientos médicos.
- Certificados de maquinaria.
- Acreditación de formación e información en materia de prevención de riesgos laborales.
- Registro de entrega de Equipos de Protección Individual (EPIs).
- Libro de Incidencias, que constará de hojas por duplicado, para el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de la Inspección de Seguridad y Salud en el trabajo, según lo dispuesto en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997.

1.5.3. Reconocimiento Médico de los Trabajadores

Tal como se establece en la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Proyecto pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

1.5.4. Accidentes In Itinere

Se deberá concienciar a todos los operarios que participen en la ejecución de este Proyecto, de la necesidad de cumplir la legislación vigente en materia vial, así como de circular a una velocidad moderada y ajustada a las condiciones meteorológicas y al estado de la carretera.

Todos los vehículos utilizados deberán haber pasado las correspondientes revisiones indicadas por el fabricante, presentando un buen estado de conservación.

1.5.5. Primeros Auxilios

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada en obra por personal capacitado haciendo uso de un botiquín de primeros auxilios, y en segunda instancia por los servicios médicos de la mutua laboral concertada por el Contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera, por los servicios de urgencia de los hospitales públicos o privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación y de un botiquín. Además, todo el personal deberá tener unos conocimientos básicos de primeros auxilios.

Se dispondrá en obra de una nota escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, con una relación de las direcciones y teléfonos de los hospitales más cercanos, tal como indica el apartado A3 del Anexo VI del Real Decreto 486/1997.

1.5.6. Seguro de Riesgos Laborales

El Contratista acreditará que tiene contratada y en vigencia una póliza de seguro de riesgos laborales que cubra los accidentes laborales y las enfermedades profesionales que puedan ocurrir durante la ejecución del Proyecto.

1.5.7. Descargos. 5 Reglas de Oro

Se realizará un descargo en A.T. dejando sin tensión el secundario de los transformadores de los centros de transformación, para realizar los trabajos en los centros de transformación para las conexiones de acometidas eléctricas en Baja Tensión. El descargo que tendrá lugar en el Centro de Trabajo sólo será realizado bajo el consentimiento y responsabilidad de la empresa que para tales efectos designe la propiedad, por lo que los instaladores eléctricos no implantarán actuación alguna sobre los procedimientos a seguir, riesgos, medidas preventivas y equipo de protección de los trabajos a ejecutar.

No se prevén en obra interferencias con terceros para el desarrollo de las distintas fases de la obra.

Todo trabajo a realizar en una instalación que implique proximidad o actuación sobre elementos susceptibles de estar en tensión llevará consigo la previa petición de autorización y ejecución del Descargo de la citada instalación, según se indica en la correspondiente Norma de Descargos.

No se iniciará ningún trabajo sin permiso expreso de un representante de Dirección Facultativa.

Será responsabilidad de la Dirección Facultativa la coordinación de los descargos del equipo o equipos afectados, de acuerdo con la Norma de Descargos.

La apertura de los elementos de corte telecontrolados no exime de la obligatoriedad del seccionamiento, bloqueo y señalizaciones locales.

La operación de un equipo que esté en condiciones de servicio se hará únicamente por personal que haya sido expresamente autorizado para ello, esté recogido en su contrato de prestación de servicios y se haya acreditado la formación requerida a criterio de la Dirección Facultativa.

Las operaciones mínimas del descargo de una instalación o puesta en condiciones seguras de la misma son las “cinco reglas de oro”:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión. Enclavar o bloquear, si es posible, los aparatos de corte.
- Comprobar, con equipo adecuado, la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
- 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 si el resguardo de protección.

1.6. Actividades Durante la Ejecución del Proyecto

1.6.1. Actividades Principales

Las principales actividades que tendrán lugar durante la ejecución del Proyecto son:

Actividades principales durante la ejecución del Proyecto	
Movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce

Actividades principales durante la ejecución del Proyecto	
	<ul style="list-style-type: none"> • Explanación y acondicionamiento de viales • Vaciados para colocación de zapatas y cimentaciones • Excavación y relleno de zanjas
Cimentaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras de los seguidores • Inversores / Centros de Transformación • Edificio de control / almacén
Montaje de equipos y estructuras de la Planta FV	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación y montaje de los seguidores • Fijación de módulos • Montaje de los inversores y equipos de los centros de transformación
Instalación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del cableado de strings, corriente continua, baja tensión, control y comunicaciones • Cajas de agrupación, seccionamiento y apartamento de protección • Tendido del cableado en las zanjas (BT y MT) • Instalación de SSAA • Instalación de inversores, transformadores y celdas de protección
Puesta en marcha de la instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de comisionado

Tabla 5: Principales actividades durante la ejecución del Proyecto

1.6.2. Identificación del Riesgo

La siguiente tabla indica una relación de los riesgos generales que pueden darse durante la ejecución del Proyecto.

Identificación de los principales riesgos del Proyecto
Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
Caídas de material desde las máquinas y vehículos.
Proyección de partículas.
Explosiones e incendios.
Ruido puntual y ambiental.
Aplastamientos y atrapamientos.
Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
Cortes y amputaciones.

Identificación de los principales riesgos del Proyecto
Pinchazos.
Sobreesfuerzos.
Golpes.

Tabla 6: Identificación de los principales riesgos del Proyecto

1.6.3. Normas Básicas de Seguridad

Antes de hacer un análisis individualizado de cada una de las actividades principales previstas durante la ejecución del Proyecto, se indica una relación de normas básicas generales de seguridad que deben considerarse:

- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carné necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda maquinaria a emplear deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al RD 1215/1997, modificado por el RD 2711/2004, de 12 de noviembre, manual de usuario y libro de mantenimiento actualizado.
- Las máquinas para las que así lo exija la legislación vigente, tendrán su correspondiente póliza de responsabilidad civil en vigor.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas ni en un número superior a las plazas permitidas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que estén previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados.
- En caso de falta de visibilidad, las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 m.
- Se evitará la superposición de los tajos.

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas.
- Se debe evitar, como norma general, que las ruedas de los camiones queden a menos de 2 m de las zanjas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25 kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40 kg.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad a los elementos en tensión.

1.6.4. Cimentaciones

En el presente Proyecto se prevé la realización de cimentaciones de los centros de transformación y el edificio de control.

1.6.4.1. Normas de Seguridad

Se consideran las siguientes normas básicas de seguridad:

- Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- Se elegirá el personal idóneo para el manejo de maquinaria.
- En régimen de lluvias y encaramientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
- Para realizar la excavación se mantendrá la distancia de seguridad adecuada entre la maquinaria de movimiento de tierras y el borde del talud, teniendo en cuenta la consistencia del terreno. Igualmente se procederá para el acopio de tierras al borde de la excavación.

- Para todas las operaciones se utilizarán maquinaria específica de obra. Ver especificaciones para cada tipo de maquinaria.
- No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se taluzarán sus paredes.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - o un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
 - o en casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

1.6.4.2. Identificación de Riesgos

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Generación de polvo.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Vibraciones.
- Quemaduras.
- Afecciones dérmicas debidas a contacto con cementos
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

1.6.4.3. Señalización, Protecciones Colectivas y EPIs

Cimentaciones	
Protección Colectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Recipientes con productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según legislación vigente. • La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible y sencilla mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra. • Se saneará el frente de trabajo antes de bajar al vaciado donde se va a realizar la cimentación. • Se colocarán topes de seguridad para los camiones hormigonera en las proximidades de las zanjas. • Las zanjas y huecos estarán correctamente señalizadas para evitar caídas del personal a su interior, estando protegidas con barandilla rígida en el caso de existir riesgo de caída a distinto nivel (más de 2 m profundidad). • Se colocarán setas de protección en los extremos de toda la ferralla que presente un riesgo para las personas. • Se instalarán vallas perimetrales con la resistencia adecuada que eviten el acceso a elementos en tensión.
EPIs	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE. • Casco de seguridad de polietileno • Protectores auditivos. • Guantes de protección. • Calzado reforzado de seguridad. • Botas de goma o P.V.C. • Cazadora de alta visibilidad. • Traje de agua (en condiciones húmedas). • Uso de cinturones de seguridad en maquinaria. • Faja antivibración para operarios expuestos a vibraciones. • Mascarilla antipolvo cuando sea requerida. • Guantes de goma finos para la manipulación de cementos.

Cimentaciones	
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalarán todas las zonas de trabajo y acopio de materiales de forma que se advierta el peligro que representar, aunque las condiciones de visibilidad sean mínimas. • Se señalarán los elementos en tensión cuando se realicen trabajos próximos a los mismos.

Tabla 8: Medios de protección durante la actividad

1.6.5. Montaje de Equipos y Estructuras de la Planta FV

El presente Proyecto se diseña con un montaje del generador fotovoltaico sobre una estructura soporte con sistema de seguimiento solar, para optimizar la producción anual de energía de la Instalación.

1.6.5.1. Normas de Seguridad

Se consideran las siguientes normas básicas de seguridad:

- Las operaciones de montaje serán realizadas por personal especializado y se señalará la zona de trabajo.
- Cuando se realicen trabajos mediante grúa, se utilizarán cuerdas guía para situar correctamente cada elemento en su lugar, evitando la manipulación manual directa.
- Cuando se trabaje con un conjunto de grúas, el peso del elemento elevado no debe superar la carga nominal de elevación de ninguna de las mismas.
- No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
- Se cuidará especialmente que ningún operario realice trabajos en altura sin la correspondiente protección anticaída.
- El material y las herramientas serán transportadas por los operarios cuando se suban por las escaleras portátiles de tal forma que queden libres las extremidades superiores.
- Se definirán en el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista las velocidades máximas de viento permitidas para la realización de cada una de las tareas.

1.6.5.2. Identificación de Riesgos

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.

- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Vibraciones.
- Quemaduras.

1.6.5.3. Señalización, Protecciones Colectivas y EPIs

Montaje de equipos y estructuras	
Protección Colectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Recipientes con productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según legislación vigente. • La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible y sencilla mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra. • Si es posible, se protegerán los lugares con riesgo de caída mediante barandilla rígida con rodapié o mallazo electrosoldado. (Los huecos serán inferiores a un cuadrado de 5 x 5 cm). • Se instalarán líneas de vida en aquellos lugares desprotegidos que estén a más de 2 m de altura. • Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de Piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.
EPIs	<ul style="list-style-type: none"> • Traje de agua (en condiciones húmedas). • Uso de cinturones de seguridad en maquinaria. • Faja antivibración para operarios expuestos a vibraciones. • Mascarilla antipolvo cuando sea requerida. • Cinturón de seguridad clase C con línea de 1,5 m y mosquetones de seguridad para los trabajos en altura.
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalarán todas las zonas de trabajo y de acopio de materiales de forma que se advierta el peligro que representa, aunque las condiciones de visibilidad sean mínimas.

Tabla 9: Medios de protección durante la actividad.

1.6.6. Instalación Eléctrica

La infraestructura eléctrica de la Instalación fotovoltaica constará de varias partes diferenciadas según el siguiente detalle:

- Generador fotovoltaico (paneles fotovoltaicos y seguidor).
- Sistemas de conversión CC/CA: se prevén inversores string instalados a la intemperie.
- Sistemas de transformación BT/MT: instalados en los mismos centros de transformación con varios inversores cada uno que se conectan a un mismo transformador de 0,8/15kV.
- Celdas de protección en Media Tensión.
- Sistemas Auxiliares.

1.6.6.1. Normas de Seguridad

Se consideran las siguientes normas básicas de seguridad:

- Las paredes de las zanjas y de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Las operaciones de tendido del cable serán realizadas por personal especializado y se indicará la zona de seguridad antes de llevarlas a cabo.
- La tensión nominal de las herramientas portátiles no excederá de:
 - o Las de tipo portátil de accionamiento manual con alimentación de corriente continua o alterna monofásica: 250V.
 - o Las de otras características: 440 V.
- En cualquier caso, la tensión no excederá de 250 voltios con relación a tierra. Las herramientas portátiles a mano llevarán incorporado un interruptor debiendo responder a las siguientes prescripciones:
 - o Estarán sometidas a la presión de un soporte, de forma que obligue al utilizador de la herramienta a mantener, en la posición de marcha, constantemente presionado este interruptor.

- o El interruptor estará situado de manera que se evite el riesgo de la puesta en marcha intempestiva de la herramienta, cuando no sea utilizada.
- Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la rescisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc...
- Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magneto térmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.
- Los cuadros eléctricos en servicio deberán permanecer cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o la llave).
- Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación que la manipulación interior solo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.
- No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.
- Durante el montaje de la instalación se tomarán las medidas necesarias para impedir que nadie pueda conectar la instalación a la red, es decir, ejecutando como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía y guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y accionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.
- Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas de tensión instalando carteles y señales de "Peligro de electrocución".
- Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación, cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos, comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos.
- Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas; a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerán sobre las zonas de paso sobre manguera, una línea de tabloncillos señalizados en los extremos del paso con señal de "Peligro de electrocución". Dentro de la edificación las mangueras deberán ir colgadas mediante elementos aislantes del techo y a una altura que no provoque el contacto con las personas u objetos que estas transporten. Deberá evitarse su tendido por el suelo.

- Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con doble aislamiento a base de materiales dieléctricos, quedando prohibida su manipulación u alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta.
- Los montajes y desmontajes eléctricos serán efectuados por personal especializado.
- Todo el personal que manipule conductores y aparatos accionados por electricidad estará dotado de guantes aislantes y calzado de goma.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas que están incluidas en el capítulo de medios auxiliares que hace referencia a escaleras portátiles y andamios.
- No se conectarán cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Para la realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica puntuales, se procederá con una plataforma elevadora o un castillete con ruedas.

1.6.6.2. Identificación de Riesgos

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Cortes o golpes por manejo de objetos o herramientas manuales
- Cortes o pinchazos por manejo de vías y conducciones.
- Proyección de fragmentos o partículas fundamentalmente en la apertura de rozas.
- Incendio por ser incorrecta la instalación de la red eléctrica.
- Ruido
- Electrocutión o quemaduras graves por mala protección de cuadros o grupos eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras graves por maniobras en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto.
- Electrocutión o quemaduras graves por utilización de herramientas, (martillos, alicates, destornilladores, etc.) sin el aislamiento.

- Electrocutión o quemaduras graves por falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros (disyuntores diferenciales).
- Electrocutión o quemaduras graves por falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales puesta a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
- Electrocutión o quemaduras graves por establecer puentes que anulen las protecciones.
- Electrocutión o quemaduras graves por conexiones directas (sin clavijas).

1.6.6.3. Señalización, Protecciones Colectivas y EPIs

Instalación Eléctrica	
Protección Colectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Para la realización de trabajos en altura se utilizarán andamios con barandillas de 0,90 m. de altura, con listón superior, listón intermedio y rodapié. • Recipientes con productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según legislación vigente. • La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible y sencilla mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra. • Se saneará el frente de trabajo antes de realizar el tendido de los cables en las zanjas. • Se colocarán topes de seguridad para los camiones hormigonera en las proximidades de las zanjas. • Las zanjas y huecos estarán correctamente señalizadas para evitar caídas del personal a su interior, estando protegidas con barandilla rígida en el caso de existir riesgo de caída a distinto nivel (más de 2 m de profundidad) • Las zanjas y los huecos se entibarán de forma adecuada si así lo requiere la profundidad de las mismas y el estado del terreno circundante.
EPIs	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE. • Casco de seguridad de polietileno. • Mono de trabajo.

Instalación Eléctrica	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes aislantes. • Botas aislantes. • Cinturón de seguridad para trabajos en altura. • Banqueta o alfombra aislante. • Comprobadores de tensión. • Herramientas con doble aislamiento.
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalarán todas las zonas de trabajo y de acopio de materiales de forma que se advierta el peligro que representan, aunque las condiciones de visibilidad sean mínimas.

Tabla 10: Medios de protección durante la actividad

1.6.7. Instalación de la Línea

Se establece como uso obligatorio los siguientes equipos de protección para la realización de los trabajos. Tanto el equipo colectivo como la dotación personal deben conservarse en lugares secos y al abrigo de la intemperie y deben transportarse en bolsas, cajas o compartimentos especialmente previstos para ello.

1.6.7.1. Equipos de Protección Individual

Protecciones para la cabeza:

- Cascos. Para trabajadores y visitantes. Estarán designados con la señal CE y el grado de aislamiento eléctrico.
- Protecciones auditivas. Cuando se trabaje en zonas con exposición a alto nivel de ruido
- Gafas en trabajos con riesgo de accidente ocular, tal como: trabajos en galerías donde existe peligro de desprendimiento de pequeño material, montajes eléctricos con riesgos de proyecciones, etc.
- Mascaras filtrantes: Se recomienda para todos los trabajos que provoquen nubes de polvo.

Protecciones para las extremidades:

- Guantes según el tipo de riesgo, anticorte para el manipulado de equipos y transportes o en manipulación de equipos con aristas agudas, etc., dieléctricos para trabajos en tensión según la norma técnica MT-4, para protección contra el ataque de productos químicos si se localizaran zonas de riesgo, según el agente químico.

- Herramientas homologadas para el trabajo en baja y media tensión según la norma técnica MT-26.
- Calzado de seguridad de clase III homologado.

Protecciones para el cuerpo:

- Arnés de seguridad para trabajos con riesgo de caída en altura, hundimientos y desprendimientos. Siempre será obligatorio para trabajos a más de 2m de altura y exista riesgo de accidente.

1.6.7.2. Equipos de Protección Colectiva

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a maniobras con aparatos eléctricos de B.T. o A.T. La apertura de zanjas o socavones y cimentaciones para las estructuras que deberán estar convenientemente balizadas.

Cada operario cuidará la conservación de su dotación personal y del equipo colectivo.

Los equipos colectivos que se utilizarán en los trabajos con riesgo eléctrico son los siguientes:

- Banquetas y/o alfombras aislantes.
- Telas aislantes.
- Pantallas de separación aislantes.
- Protectores rígidos aislantes.
- Protectores flexibles aislantes.
- Pértigas aislantes.

1.6.7.3. Distancias de peligro y Proximidad

Se respetarán las indicaciones recogidas en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Se evaluarán los trabajos y maniobras de un operador para la protección de los mismos frente a riesgos eléctricos.

El Anexo I del RD 614/2001 define:

- Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

- Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- Trabajo en tensión: trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación.
- Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la siguiente tabla:

U_n	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Tabla 4. Distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de la zona de proximidad

Donde:

- U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
- DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

- DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

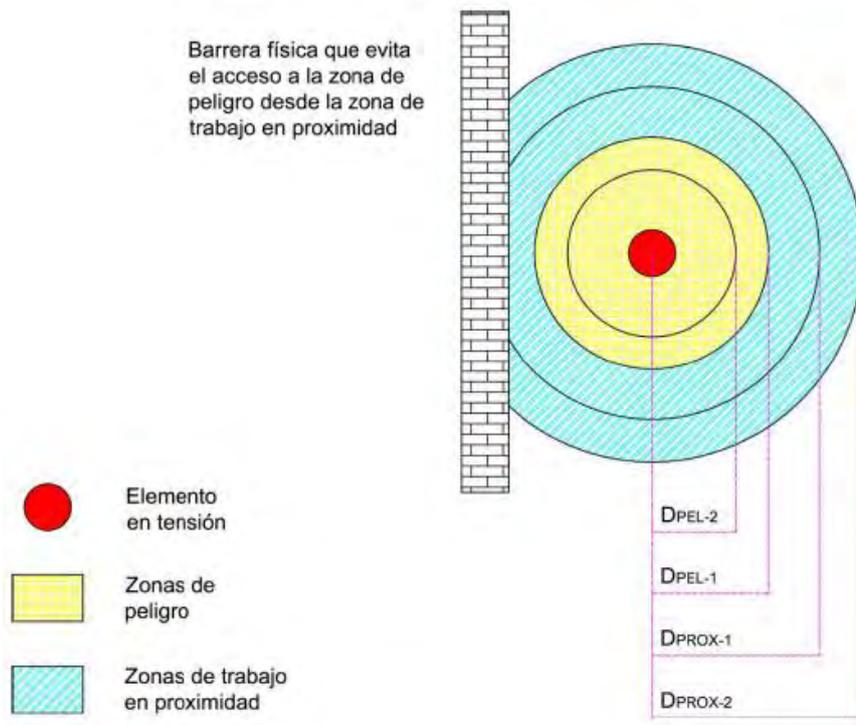


Figura 3. Esquema distancias

Las distancias DPEL-1 definen la zona de peligro cuando no se interponen barreras físicas entre los elementos en tensión y un trabajador.

DPEL-1 se aplica cuando hay riesgo de sobretensión por rayo y define la zona de peligro para maniobras, ensayos y verificaciones. Existirá riesgo de sobretensión por rayo cuando las condiciones meteorológicas en las proximidades de la instalación favorezcan las descargas atmosféricas.

DPEL-2 se aplica cuando no hay riesgo de sobretensión por rayo y define la zona de peligro para actividades que requieran el empleo de herramientas, o en las que se proceda al montaje o desmontaje de algún elemento.

$$DPEL-1 > DPEL-2$$

Las operaciones locales deberían poder realizarse sin aplicar criterios de trabajos en proximidad de tensión, por lo que se debe evitar que los trabajadores puedan acceder inadvertidamente a la zona de peligro. Como se ha dicho anteriormente, para maniobras, ensayos y verificaciones es aplicable DPEL-1 o la instalación de una barrera.

Si no se adopta ninguna de estas dos opciones, la operación de los mandos de emergencia tendría que considerarse como un trabajo en proximidad de tensión.

El acceso a cualquier área en que un hombre pueda invadir la zona de peligro debe restringirse mediante barreras. Una barrera física debe garantizar la protección ante el riesgo eléctrico, debe ser estable (pantalla aislante o metálica puesta a tierra) y evitar que el trabajador se introduzca inadvertidamente en la zona de peligro.

1.6.8. Puesta en Marcha

Esta actividad consiste en la realización de las pruebas de comisionado de la Instalación.

1.6.8.1. Normas de Seguridad

Se consideran las siguientes normas básicas de seguridad:

- Los operarios que realicen la maniobra de puesta en marcha de la Instalación poseerán una titulación acorde con sus labores.
- Se guardarán las distancias de seguridad preceptivas a los elementos que estén en tensión.
- No se conectará ningún elemento sin haber comprobado que no exista persona alguna en sus proximidades.

1.6.8.2. Identificación de Riesgos

- Incendio por ser incorrecta la instalación de la red eléctrica.
- Ruido
- Electrocutión o quemaduras graves por mala protección de cuadros o grupos eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras graves por maniobras en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto.
- Electrocutión o quemaduras graves por utilización de herramientas, (martillos, alicates, destornilladores, etc.) sin el aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras graves por falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros (disyuntores diferenciales).

- Electrocutión o quemaduras graves por falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales puesta a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
- Electrocutión o quemaduras graves por establecer puentes que anulen las protecciones.
- Electrocutión o quemaduras graves por conexiones directas (sin clavijas).

1.6.8.3. Señalización, Protecciones Colectivas y EPIs

Puesta en Marcha	
Protección Colectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se tendrá en todo momento un kit de salvamento eléctrico completo cuando se realicen trabajos con tensión. Este estará compuesto, como mínimo, por: pértiga de salvamento, verificador de tensión, cizalla cortacables, baqueta aislante, guantes aislantes, chancas aislantes, frasco de sales reanimadoras y cartel de primeros auxilios. • Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.
EPIs	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE. • Casco de seguridad de polietileno. • Mono de trabajo. • Guantes aislantes. • Botas aislantes. • Cinturón de seguridad para trabajos en altura. • Banqueta o alfombra aislante. • Comprobadores de tensión. • Herramientas con doble aislamiento.
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> • Se señalizarán todas las zonas de trabajo y de acopio de materiales de forma que se advierta el peligro que representan, aunque las condiciones de visibilidad sean mínimas.

Tabla 11: Medios de protección durante la actividad

1.7. Análisis de Máquinas y Equipos

En este apartado se analizarán los riesgos asociados al uso de las diferentes máquinas y equipos que se utilizarán durante las obras de construcción de este Proyecto.

1.7.1. Maquinaria y Equipos

Las principales maquinarias y equipos que se prevén para la ejecución de las obras son:

Maquinaria y Equipos previstos para el Proyecto	
Máquinas	<ul style="list-style-type: none"> • Bulldozer • Retroexcavadora • Apisonadora • Bañera y camión volquete • Camión hormigonera • Camión grúa • Camión con pluma • Dumper • Autohormigonera • Zanjadora • Máquina hincapostes
Equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Compresor neumático • Martillo neumático • Sierra circular portátil • Instalación eléctrica auxiliar • Escaleras • Plataformas de trabajo / andamios • Estrobos, cables y cuerdas

Tabla 12: Principales máquinas y equipos.

1.7.2. Identificación de Riesgos

La siguiente tabla indica una relación de los riesgos principales asociados al trabajo con las máquinas y equipos durante la ejecución de las obras.

Identificación de los Principales Riesgos asociados a Máquinas y Equipos
Atropellos y colisiones.
Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
Caídas de material desde las máquinas.
Proyección de partículas.
Explosiones e incendios.
Desprendimientos y corrimientos de tierras.
Ruido puntual y ambiental.
Aplastamientos y atrapamientos.
Vibraciones.
Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
Cortes y amputaciones.
Pinchazos.
Sobreesfuerzos.
Quemaduras.
Golpes.

Tabla 13: Identificación de los principales riesgos asociados a máquinas y equipos.

En los apartados 1.7.5 y 1.7.5.9 se definen los principales riesgos asociados al uso de cada maquinaria y equipo de forma más específica.

1.7.3. Normas Básicas de Seguridad

Se consideran las siguientes normas básicas de seguridad aplicables a toda la maquinaria mencionada en este apartado:

- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carné necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/1997, modificado por el real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Las paredes de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas ni en lugares elevados sin el correspondiente aseguramiento de los mismos.
- No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
- El acceso a la máquina se realizará utilizando los medios de los que está provista para tal fin, sin saltar ni realizar maniobras bruscas.
- No se empleará innecesariamente la alta velocidad, especialmente cuando no haya buena visibilidad, o cuando las condiciones del terreno sean adversas.
- En general, se utilizarán velocidades moderadas.
- No se trabajará en pendientes excesivamente pronunciadas susceptibles de producir vuelco.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la maquinaria a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- Asegurar firmemente los objetos que situados en la parte externa de la máquina.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los cambios de circulación interna se señalarán con claridad para evitar colisiones o roces.

- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimientos de tierra.
- Para abrir el tapón del radiador, se eliminará previamente la presión interior y se tomarán precauciones para evitar quemaduras.
- No se abandonará la máquina sin antes haber parado el motor, quitado la llave de contacto y puesto el freno.
- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- Se comprobará periódicamente el estado de los frenos, mandos y luces.
- Se podrá bloquear la dirección cuando se esté parado.
- Se mantendrán en cualquier caso las preceptivas distancias de seguridad a los elementos en tensión.

1.7.4. Equipos de Protección

Equipos de Protección	
Protección colectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización acústica automática para la marcha atrás. • Faros de desplazamientos hacia delante o hacia atrás. • Servofreno y frenos de seguridad. • Retrovisores a cada lado. • Equipadas con extintor.
EPIs	<ul style="list-style-type: none"> • Casco, preferiblemente con barbuquejo (uso fuera de la cabina). • Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo.) • Botas de seguridad. • Traje de agua (en condiciones húmedas). • Cinturón de seguridad en desplazamientos. • Protectores auditivos (exposición al ruido).

Equipos de Protección	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. • Faja antivibración (exposición a vibraciones de la maquinaria).

Tabla 14: Equipos de protección para maquinarias y uso de equipos

1.7.5. Maquinaria

1.7.5.1. Bulldozer

Durante el uso del Bulldozer se consideran las siguientes Normas Básicas de Seguridad (además de las comunes ya indicadas en el apartado correspondiente):

- La hoja deberá estar bajada para desplazarse con seguridad, tanto hacia delante como hacia atrás.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchilla, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- Cuando se quiten obstáculos como troncos de árboles, piedras de gran tamaño, etc. no se cargará contra ellos a alta velocidad, se eliminarán haciendo la excavación a modo de palanca.

En cuanto a los riesgos más frecuentes, protecciones colectivas y EPIs, se corresponden con los indicados en los apartados 1.7.2 y 1.7.4 respectivamente.

1.7.5.2. Retroexcavadora

Durante el uso de la Retroexcavadora se consideran las siguientes Normas Básicas de Seguridad (además de las comunes ya indicadas en el apartado correspondiente):

- Cuando no están trabajando, deben estar paradas con los frenos puestos. Las máquinas con ruedas deben tener estabilizadores.
- Se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90° respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible. Esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.
- Si se utiliza la retroexcavadora sobre cadenas, con pala frontal, deben quedar las ruedas cabillas detrás, para que no puedan sufrir ningún daño, debido a la caída fortuita de materiales.
- En operaciones con pala frontal, sobre masas de una cierta altura, se empezará atacando las capas superiores para evitar derrumbamientos.

- Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, se hará que la máquina ensanche suficientemente su corte antes de comenzar otro más bajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras. Se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.
- Cuando sea necesario trabajar en una pendiente, se hará hacia arriba, así el agua no se introducirá en la excavación.
- Cuando se suba o baje por un camino con una pendiente pronunciada, es necesario situar la cuchara a una altura que no choque con los posibles obstáculos, pero lo suficientemente baja como para actuar de soporte de la máquina en caso de que ésta fuese a volcar. Otro método, cuando se sube por una pendiente, será llevar el brazo y la cuchara hacia delante y baja, actuando así de contrapeso.
- La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.
- Cuando se circula con retroexcavadora de orugas deben de actuar las ruedas cabillas en la parte trasera para que las cadenas, en contacto con el suelo, estén en tensión.
- Por la razón antes mencionada cuando se usa cucharón excavador, las ruedas cabillas deben estar en la parte delantera (extremo de trabajo).
- Se debe cargar el material en los camiones de manera que la cuchara nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.
- Siempre que se cambien accesorios, nos aseguraremos de que el brazo está abajo y parado. Cuando sea necesario, en algunas operaciones de mantenimiento, por ejemplo, trabajar con el brazo levantado, utilizaremos puntales para evitar que vuelque. Esta advertencia también es válida para las palas cargadoras.

En cuanto a los riesgos más frecuentes, protecciones colectivas y EPIs, adicionalmente a los indicados en los apartados 1.7.2 y 1.7.4, se consideran los siguientes:

Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.
- Sobreesfuerzos.

EPIs:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Gafas antiproyecciones para las operaciones de mantenimiento.
- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C. para las labores de mantenimiento.
- Faja antivibratoria y cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C. para los desplazamientos fuera del vehículo en temporada de barro y lluvias.

- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos en caso de no disponer de cabina insonorizada.

1.7.5.3. Apisonadora

En cuanto a las normas básicas de seguridad, además de lo indicado en los apartados 1.7.2, 1.7.3 y 1.7.4:

- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo esté parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos (camiones, máquinas).
- Incendios (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

Protecciones individuales:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.

- Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes.
- Protectores anti-ruídos.

1.7.5.4. Bañera y Camión Volquete

Durante el uso de la Bañera y el Camión Volquete se consideran las siguientes Normas Básicas de Seguridad (además de las comunes ya indicadas en el apartado correspondiente):

- La operación de carga no se realizará por encima de la cabina.
- Se prohibirá la permanencia de operarios dentro del radio de acción del camión.
- Si la cabina no está reforzada, el conductor abandonará la cabina, colocándose fuera del área peligrosa durante el proceso de carga.

Nunca se pondrá el camión en movimiento con la caja en posición elevada.

En cuanto a los riesgos más frecuentes, protecciones colectivas y EPIs, se corresponden con los indicados en los apartados 1.7.2 y 1.7.4 respectivamente.

1.7.5.5. Camión Hormigonera

Durante el uso del Camión Hormigonera se consideran las siguientes Normas Básicas de Seguridad (además de las comunes ya indicadas en el apartado correspondiente):

- Se fijarán firmemente todos los elementos situados en el exterior del camión.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba para evitar vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme para la rueda trasera del camión, para evitar caídas y deslizamientos.

En cuanto a los riesgos más frecuentes, protecciones colectivas y EPIs, adicionalmente a los indicados en los apartados 1.7.2 y 1.7.4, se consideran los siguientes:

Riesgos más frecuentes:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Afecciones dérmicas por contacto con cemento.

EPIs:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera de la cabina.
- Guantes de goma finos para manipulación de cementos.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Faja anti vibratoria y cinturón de seguridad en el camión.

1.7.5.6. Camión Grúa y Camión con Pluma

Durante el uso del Camión Grúa y el Camión con Pluma se consideran las siguientes Normas Básicas de Seguridad (además de las comunes ya indicadas en el apartado correspondiente):

- Se fijarán firmemente todos los elementos situados en el exterior del camión.
- Se asegurará la estabilidad del camión, antes de realizar los trabajos.
- Antes de comenzar la maniobra se comprobará el peso exacto de la pieza, y que tanto la máquina como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el izado, son capaces de resistir la carga, y que se encuentren en perfecto estado de conservación y funcionamiento.
- Cuando se trabaje con un conjunto de grúas, el peso del elemento elevado no debe superar la carga nominal de elevación de ninguna de las mismas.
- El conductor no abandonará la máquina mientras existan cargas suspendidas.
- Al circular lo hará con el mástil plegado.
- Al finalizar el trabajo el mástil quedará plegado.
- Se evitará dar golpes a los grilletes, así como soldar sobre ellos o calentarlos. Las mismas precauciones se adoptarán con las poleas.
- Las zonas de izado de material se acotarán y señalizarán convenientemente para evitar que nadie se sitúe inadvertidamente bajo cargas suspendidas.
- Se comprobará, antes de comenzar la maniobra, que el camino que ha de recorrer la pieza está libre de obstáculos.
- El personal que ordene las maniobras deberá estar especializado. Se evitarán los cambios del personal dedicado a estas tareas.
- El personal dedicado habitualmente a la ejecución de maniobras dispondrá de tablas e instrucciones que le permitan seleccionar correctamente los elementos adecuados a cada maniobra.
- Las maniobras importantes estarán calculadas y supervisadas por un técnico capacitado.
- El izado de la carga se hará vertical y no en sentido oblicuo.
- Se prohíbe el traslado de personal sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Se prohíbe terminantemente situarse sobre las piezas suspendidas.

En cuanto a los riesgos más frecuentes, protecciones colectivas y EPIs, adicionalmente a los indicados en los apartados 1.7.2 y 1.7.4, se consideran los siguientes:

- Riesgos más frecuentes: Contactos eléctricos.
- EPIs: Gafas de sol (cuando sea necesario).

1.7.5.7. Dumper

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- El dumper deberá poseer la declaración de conformidad o adecuación al Real Decreto 1215, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, además de su correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones.
- No se realizarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
- Se indicarán los movimientos que se realicen.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor colocando la velocidad en sentido contrario al de la pendiente.
- El conductor no abandonará la máquina mientras existan cargas suspendidas.
- El personal permanecerá fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos, golpes y caídas de material sobre personas.
- En caso de falta de visibilidad las maniobras serán guiadas por un operario.
- Al circular lo hará con el mástil plegado y la carga lo más baja posible.
- Al finalizar el trabajo el mástil quedará plegado.
- El operario de la máquina dispondrá en todo momento: Casco de seguridad, ropa de trabajo adecuada y botas antideslizantes. Este limpiará el barro cada vez que entre en la máquina para no resbalar con los pedales.
- No se sobrepasará la carga nominal del dumper.
- No se situará la carga de forma que impida la visión del operario.

Riesgos más frecuentes:

- Choque con elementos fijos o móviles de obra.
- Atropello y/o aprisionamiento de personas en operaciones de maniobra, descarga y mantenimiento.

- Vuelcos al circular por pendientes excesivas, realizar maniobras bruscas, o llevar exceso de carga.

Protecciones individuales:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

1.7.5.8. Autohormigonera

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- La autohormigonera deberá poseer la declaración de conformidad o adecuación al Real Decreto 1215, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, además de su correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones.
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera está provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado y cerrado permanentemente.
- En operaciones de vertido manual de las hormigoneras (vertido por carretillas), la superficie por donde pasen estará limpia y sin obstáculos.
- No se introducirán las extremidades o elementos extraños en la cuba, sin haber parado y desconectado previamente la máquina.
- Se utilizarán guantes de goma finos para evitar el contacto de la piel con el cemento.

1.7.5.9. Zanjadora

Normas preventivas:

- Nunca se debe saltar de la máquina. Utilizar los medios instalados para tal fin y emplear ambas manos para sujetarse.
- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto.
- Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.
- Nunca ponga la máquina en marcha antes de asegurar las piezas sueltas, comprobar si falta alguna señal de aviso.
- No realice modificaciones ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, que perjudiquen la seguridad.
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite y en especial los accesos a la misma.
- Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.
- Nunca trabaje debajo del equipo mientras éste no se encuentre apoyado adecuadamente en el suelo.
- No use cables defectuosos y utilice los guantes. Durante el giro del motor tenga cuidado que no se introduzcan objetos en el ventilador.
- Utilizar guantes y gafas de seguridad para efectuar trabajos
- Desconectar el motor al repostar y no fumen mientras lo hacen.
- Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores... si existen, elimínelas inmediatamente.
- No utilice nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- No transporte personal en la máquina sino está debidamente autorizado para ello.

Riesgos más frecuentes:

- Caída a distinto nivel.

- Aplastamiento.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Incendio. Explosión. Cortes.
- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos (camiones, máquinas).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.

Protecciones individuales:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes.
- Protectores anti-ruídos.

1.7.5.10. Máquina Hincapostes

Normas Preventivas:

- Deben utilizarse pilotadoras de fabricación de pilotes mediante máquina taladradora rotatoria que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

- Se recomienda que la pilotadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash
- Estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Las operaciones de pilotaje han de estar dirigidas por un especialista.
- Revisar el cableado antes de iniciar los trabajos.
- Evitar el acceso a personas ajenas de la excavación en la zona de los pilotes.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pilotadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la pilotadora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pilotadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pilotadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pilotadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Protecciones individuales:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes.
- Protectores anti-ruidos.

1.7.6. Equipos

1.7.6.1. Compresor Neumático

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- El compresor deberá poseer la declaración de conformidad o adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, además de su correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones.
- Se deberán comprobar los conductos de presión periódicamente.
- Se deberá hacer uso de la protección auditiva en sus proximidades.

1.7.6.2. Martillo Neumático

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- El martillo deberá poseer la declaración de conformidad o adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, además de su correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones.
- Se deberán comprobar los conductos de presión periódicamente.
- Se deberá hacer uso de la protección auditiva en sus proximidades.
- El operario que maneje el martillo deberá estar equipado con gafas de protección.
- Se deben utilizar todos los medios posibles para evitar la transmisión de vibraciones a los operarios (guantes antivibración, buen estado del martillo, etc.).

1.7.6.3. Sierra Circular Portátil

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- La sierra circular deberá poseer la declaración de conformidad o adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, además de su correspondiente manual de instrucciones y libro de mantenimiento y revisiones.
- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar proyecciones e incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Se utilizarán gafas de protección contra impactos, cuando se utilice esta máquina.
- Se utilizarán guantes de protección contra cortes, cuando se utilice esta máquina.

1.7.6.4. Instalación Eléctrica Auxiliar

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Todos los elementos que componen la instalación eléctrica auxiliar de obra deben tener su correspondiente marcado CE, exceptuando las clavijas de conexión.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Los portátiles dispondrán de mando aislante y protector metálico para la lámpara. La tensión de alimentación será de 24 V en todos los casos.
- Los cuadros serán de intemperie, dotados de puerta hermética, tendrán toma de corriente e interruptores diferenciales.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 V como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de

tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm; el cable ira además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido corrugado.

- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- Las mangueras de "alargadera":
 - Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
 - Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP 55).
 - Las mangueras que canalizarán por lugares en los que estén resguardadas de golpes o cortes. Se atenderá muy especialmente al mantenimiento en perfecto estado del aislamiento y que no interfieran con cables de izado, de andamios colgantes o cables de soporte provisional de piezas.
- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.
- Se colocará la señal de riesgo eléctrico en los lugares que sea necesario.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA - (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

1.7.6.5. Escaleras Manuales

En el uso de escaleras portátiles se observarán las normas siguientes:

- Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.
- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente.
- Se prohíbe empalmar dos escaleras, salvo que en estructura cuenten con dispositivos expresamente preparados para ello.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando su uso prohibido para alturas superiores a 7 m. Para alturas mayores de 7 m será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles a ser fijadas sólidamente a su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad y línea de vida.
- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Para el acceso a lugares elevados sobrepasarán en 1 m los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se harán siempre de frente a las mismas.
- Cuando se apoyen en postes, se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe el transporte manual de materiales sobre las escaleras.
- La distancia entre los pies y la vertical del punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.
- Las escaleras de tijera estarán provistas de cables o cadenas que impidan su apertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.
- Las escaleras se fijarán en sus extremos cuando se vayan a utilizar durante un tiempo prolongado.

Riesgos más frecuentes:

- Caída a distinto nivel, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o incorrecto apoyo, vuelco lateral por apoyo irregular.

- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, escaleras cortas para la altura a salvar, etc).
- Sobreesfuerzos.

Protecciones individuales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Zapatos con suela antideslizante.

1.7.6.6. Andamios y Plataformas de Trabajo

Los andamios reunirán las siguientes características:

- Los tablones del piso serán metálicos o de madera seca, sin nudos ni grietas y con el espesor adecuado al vano. Se colocarán juntos, de manera que formen un piso uniforme y estarán adecuadamente sujetos para impedir su vuelco o caída. Se comprobará la resistencia de los tablones antes de ser utilizados.
- Todos los andamios que se utilicen con alturas superiores a 2 m tendrán barandillas resistentes de 0,9 m de altura como mínimo, barandilla intermedia y rodapié.
- El piso del andamio tendrá como mínimo tres tablones de 20 cm de ancho cada uno y 5 cm de grueso.
- El ancho mínimo de las plataformas de trabajo será de 60 cm.
- Sobre los andamios sólo se almacenará el material imprescindible para asegurar la continuidad del trabajo.
- El orden y la limpieza en el andamio serán perfectos.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos.
- Golpes.
- Vibraciones.

- Caída a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Choques con elementos fijos de obra.

Protecciones individuales:

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad para los desplazamientos fuera del vehículo.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Faja de protección lumbar.
- Ropa de trabajo.

1.7.6.7. Estrobos, Cables y Cuerdas

Se tendrán en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Estos elementos tendrán indicada su resistencia máxima, la cual no se sobrepasará en ninguna circunstancia.
- Se emplearán, preferentemente, estrobos contruidos en fábrica, de los cuales habrá existencia de reserva en el almacén, de diferentes diámetros y longitudes para poder adaptarse adecuadamente a las exigencias en peso y dimensiones de las cargas a elevar.
- Los estrobos y cables se protegerán con cantoneras cuando hayan de doblarse o rozar con aristas vivas.
- Se desecharán por inútiles cuando el número de hilos rotos alcance el límite superior establecido en las normas, haya rotura de un cordón o del alma, presente fuertes oxidaciones, o tenga vicios u otros defectos que hagan dudar de su resistencia.

1.7.6.8. Medios Auxiliares. Herramientas de Mano y Eléctricas

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Herramientas manuales en general

- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil

Herramientas manuales en general. Características generales que se deben cumplir:

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

Instrucciones generales para su manejo:

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.
- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.

- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Riesgos más frecuentes:

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Actuaciones preventivas:

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza. No se intentarán componer los mangos rajados.

- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna. No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar. Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos. Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas. No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo. No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa. Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.

- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca. Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

Pistola Fija-Clavos

Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos y los pies.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Descargas eléctricas.
- Exposiciones al ruido.

Actuaciones preventivas

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.

- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispare.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Guantes de seguridad.

Taladradora portátil.

Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos y los pies.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Descargas eléctricas.
- Exposiciones al ruido.

Actuaciones Preventivas

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia. Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Guantes de seguridad.

1.8. Instalaciones Provisionales

El Contratista pondrá una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuario que dispondrá de percheros, sillas y calefacción.

- Servicios higiénicos que dispondrán de lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras.
- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, se determinarán la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones de salubridad e higiene. Las proporciones a la hora de determinar el material sanitario serán las siguientes:

- 1 inodoro/25 trabajadores.
- 1 ducha/10 trabajadores.
- 1 lavabo/10 trabajadores.
- 1 espejo/25 trabajadores.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: toalleros, jaboneras, etc., se deberá disponer de agua caliente y fría en las duchas y lavabos.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales con llave para guardar ropa y calzado.

La superficie de los servicios será la correspondiente a unos 2 m² por trabajador, la altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 m, con una superficie para cada uno de los retretes de 1 x 1,20 m.

Existirá como mínimo, un botiquín de primeros auxilios que se revisará mensualmente, siendo repuesto inmediatamente el material consumido. Se tendrá permanentemente una camilla en la obra para el traslado de posibles accidentados.

El comedor tendrá una superficie correspondiente a 1 m²/trabajador, con iluminación artificial y natural suficiente, ventilación adecuada, sillas, mesas, calentador de comida, pileta de agua corriente y recipiente para recoger basuras.

En la oficina de obra se instalará un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 21 A.

Instalaciones provisionales, también conocidas como campamento de obra/faenas o site camp, son:

- Área de Oficinas, que incluye:
 - o Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas. Incluirán salas de reuniones.
 - o Centro de Primeros Auxilios.
 - o Vestuarios y áreas de aseo: Incluyen baños y aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
 - o Comedor con cocina: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
 - o Áreas de descanso.
- Estacionamientos: para vehículos y maquinaria de obra.
- Área de control a los accesos al área de campamento.
- Zonas de descarga de material.
- Almacén de materiales y herramientas / taller de trabajo: Para el acopio y almacenamiento de pequeña herramienta y material de obra y oficina, así como para realizar pequeños trabajos de carpintería y enfierradura.
- Zonas de acopio: Se dimensionarán varias zonas de acopio de materiales al aire libre. Entre los materiales a almacenar se incluyen, por ejemplo, gasolina para los vehículos de obra y agua para la construcción. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedarán previstas zonas de acopio de residuos clasificados en función de su peligrosidad y separados por su propio vallado perimetral.
- Área para grupo electrógeno.
- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.

1.9. Instalación Eléctrica Provisional en Obra

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.

La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos” firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar contactos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

2.2. Alcance

El presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud trata lo siguiente sobre la Seguridad y Salud durante la ejecución del Proyecto:

- Exponer las obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el trabajo del Contratista adjudicatario del Proyecto.
- Concretar la calidad de la prevención decidida.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Proyecto de Ejecución.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la prevención durante la ejecución del Proyecto.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo lo anterior se establece con el objetivo final de conseguir que la ejecución del Proyecto resulte sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud.

2.3. Normativa Planta

La normativa indicada en este punto será de obligado cumplimiento durante la ejecución del Proyecto:

- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Partes no derogadas.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- 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 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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 dorsolumbares, para los trabajadores.
- 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 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

2.4. Normativa Línea

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, propias de la Industria Eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual promotor-contratista, según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9 de marzo de 1.971).
- Homologación de medios de Protección personal de los trabajadores (BOL. de 29 de mayo de 1.974. Orden de 15 de julio de 1.974).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 811.980, de 20 de marzo).

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1.995, de 8 de noviembre).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1.997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- 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.
- Real Decreto 949/1.997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación (Decreto 3275/1 .982 de 12 de noviembre) e instrucciones Técnicas Complementarias.

Dentro de estas Normas deben tener especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”.

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta Tensión y sus Desarrollos.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja Tensión y sus Desarrollos.

2.5. Obligaciones en Materia de Seguridad y Salud

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.
- Asimismo, se abonará al Contratista o Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente este Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Parar aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

2.6. Seguros

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional. De igual modo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2.7. Disposiciones Facultativas

2.7.1. Coordinador de Seguridad y Salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. - Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el Artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

2.7.2. Obligaciones del Contratista

El Contratista, con la ayuda de colaboradores, deberá cumplir y hacer cumplir las siguientes obligaciones en materia de Seguridad y Salud:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria.
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.
- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
- Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

2.7.3. Información y Formación

El Contratista queda obligado a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos del Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

2.7.4. Accidente Laboral

2.7.4.1. Actuaciones

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
 - o El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
 - o En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
 - o En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
 - o Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

2.7.4.2. Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- Accidente leve.
 - o Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - o A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - o A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- Accidente grave.
 - o Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - o A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - o A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- Accidente mortal.
 - o Al Juzgado de Guardia.
 - o Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - o A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - o A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

2.7.4.3. Actuaciones Administrativas

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidente sin baja laboral.
- Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidente con baja laboral.

- Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- Accidente grave, muy grave o mortal.
- Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

2.7.5. Aprobación de Certificaciones

- El Coordinador en materia de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la Propiedad para su abono.
- Una vez al mes el Contratista extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.6. Precios Contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

2.7.7. Libro de Incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o en su caso del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

2.7.8. Libro de Órdenes

Las órdenes de Seguridad y Salud se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

2.7.9. Paralización de los Trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la ley de prevención de riesgos laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del real decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

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

2.8. Disposiciones Técnicas

2.8.1. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud que Deberán Aplicarse en las Obras

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

2.8.2. Equipos de Protección

2.8.2.1. Equipos de Protección Individual (EPIs)

Todo equipo de protección individual que se emplee durante la ejecución del Proyecto se ajustará a lo siguiente:

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPIs).
- Los EPIs deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.
- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.
- El Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Además, para la elección de los equipos de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados durante la ejecución del Proyecto también se considerará lo siguiente:

- Las protecciones individuales deberán estar homologadas.
- Tendrán la marca CE.
- Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:
- Que tenga la homologación MT.
- Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
- Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.
- De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.
- Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

- Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

2.8.2.2. Equipos de Protección Colectiva

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Señales: Estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- Vallas autónomas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que, en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.
- Pasarelas: Las pasarelas para el paso peatonal serán de madera y estarán formadas por tablonces (60 cm) trabados entre sí y bordeados por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.
- Escaleras de mano: Cumplirán con lo establecido en el artículo 19 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tablonces embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Redes: Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplen, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Plataformas de trabajo: Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo, estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Cables de sujeción del cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.
- La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.
- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Extintores: Serán adecuadas en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Pórticos limitadores de galibo: Dispondrán de dintel debidamente señalizado.
- Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.
- Medios auxiliares de topografía: Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.
- Riegos: Las pistas para tráfico de obra, se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.
- Rampas de acceso: Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.

2.8.3. Señalización

2.8.3.1. Señalización de Riesgos en el Trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estará prescrita en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad, prohibiendo tocar los conductores.

2.8.3.2. Señalización Vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

2.8.3.3. Características Técnicas

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

2.8.3.4. Montaje de las Señales

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
- Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

2.8.3.5. Protecciones Durante la Colocación de la Señalización

Los operarios que realicen este trabajo tendrán que ir equipados con el siguiente material:

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.

2.8.4. Útiles y Herramientas Portátiles

Se considerará la siguiente normativa al respecto:

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.
- El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

2.8.5. Maquinaria

Se considerará la siguiente normativa al respecto:

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

2.8.6. Instalaciones Provisionales

Se tendrá en cuenta la siguiente normativa para las instalaciones provisionales durante la ejecución del Proyecto:

- Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV.
- El 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.
- La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden de 9 de marzo de 1971, regula sus características y condiciones.

2.8.6.1. Instalación Eléctrica

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- El calibre o sección del cableado serán acordes a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 o UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 o UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
 - o Azul claro: Para el conductor neutro.
 - o Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
 - o Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza. Además, los cuadros poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - o 300mA. Alimentación a la maquinaria.
 - o 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - o 30mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
 - o Medidas de protección contra contactos directos:
 - Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
 - o Medidas de protección contra contactos indirectos:
 - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna o 60 V en corriente continua.
 - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.
- Artículos 71 a 82: Prevención y Extinción de incendios.

- Artículo 43: Instalaciones Sanitarias de Urgencia.

2.8.6.2. Servicios de Higiene y Bienestar en Obra

El Contratista instalará, conforme se especifica en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, una caseta a pie de obra considerando lo siguiente:

- Dispondrá de vestuario con percheros, sillas y calefacción.
- Dispondrá de servicios higiénicos con lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador para las comidas y recipientes para el reciclaje de los residuos.
- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, y antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

2.9. Disposiciones Económico-Administrativas

- Una vez al mes, el Contratista extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Estudio o Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 (Disposiciones Facultativas).

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

3.1. PSFV “Moraleja Solar”

El presupuesto general de Seguridad y Salud de la Planta, así como su desglose, se presentan en la tabla a continuación:

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
Protecciones Individuales				
Protecciones para la Cabeza				
23	Ud	Casco de seguridad homologado.	3,05 €	70,15 €
5	Ud	Pantalla de seguridad para soldadura, homologada	19,80 €	99,00 €
5	Ud	Pantalla contra partículas, homologada.	8,40 €	42,00 €
23	Ud	Gafas contra impactos, homologadas.	18,05 €	415,15 €
23	Ud	Gafas antipolvo, homologadas	4,20 €	96,60 €
14	Ud	Mascarillas antipolvo, homologadas.	2,55 €	35,70 €
14	Ud	Filtro recambio mascarilla, homologado	1,20 €	16,80 €
23	Ud	Protectores auditivos, homologados.	12,30 €	282,90 €
Protecciones para el Cuerpo				
23	Ud	Mono de trabajo, homologado.	21,50 €	494,50 €
23	Ud	Impermeable de trabajo, homologado.	18,95 €	435,85 €
5	Ud	Mandil de cuero para soldador, homologado.	18,00 €	90,00 €
9	Ud	Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.	31,55 €	283,95 €
18	Ud	Cinturón portaherramientas, homologado.	31,55 €	567,90 €
Protecciones para las Manos				
25	Ud	Pares de Guantes de goma.	1,30 €	32,50 €

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
25	Ud	Pares de Guantes de uso general.	2,80 €	70,00 €
2	Ud	Pares de guantes para soldador, homologados.	5,60 €	11,20 €
2	Ud	Pares de guantes aislantes para electricista, homologados.	45,85 €	91,70 €
Protecciones para los Pies				
18	Ud	Pares de botas de agua, homologadas.	19,40 €	349,20 €
23	Ud	Pares de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas homologadas.	35,75 €	822,25 €
2	Ud	Pares de botas aislantes para electricista, homologadas.	42,10 €	84,20 €
2	Ud	Par de polainas para soldador, homologadas.	11,25 €	22,50 €
Protecciones Anticaídas				
4	Ud	Arnés amarre dorsal y torsal	54,60 €	218,40 €
4	Ud	Arnés amarre dorsal/torsal con doble regulación	62,35 €	249,40 €
4	Ud	Cinturón de sujeción y retención	19,55 €	78,20 €
4	Ud	Distanciador de sujeción con regulador 2m. 16 mm	23,10 €	92,40 €
4	Ud	Eslinga amarre de 12 mm. 1 m. anillo más mosquetón	23,55 €	94,20 €
4	Ud	Eslinga amarre de 12 mm. 2 m. anillo más mosquetón	25,00 €	100,00 €
Total Protecciones Individuales				5.246,65 €
Protecciones Colectivas				
Señalizaciones				
2	Ud	Señal de STOP tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incl. parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	76,25 €	152,50 €
1	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 0,3x0,3 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	73,00 €	73,00 €
Balizamiento				

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
170,00	Ud	Valla de obra de 800x200mm de una banda con trípode, terminación en pintura normal, dos colores rojo y blanco, colocación y desmontado.	6,80 €	1.156,00 €
950,00	ml	Cinta corrida de balizamiento plástica pintada, dos colores roja y blanca, i. colocación y desmontado.	0,20 €	190,00 €
Total Protecciones Colectivas				1.571,50 €
Protección Contra Incendios				
2	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg.	33,20 €	66,40 €
1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg.	45,35 €	45,35 €
2	Ud	Placa de señalización interior para indicación de medidas de salvamento y vías de evacuación.	8,75 €	17,50 €
2	Ud	Luminaria de emergencia con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con lámparas de bajo consumo y alto rendimiento luminoso.	61,10 €	122,20 €
2	Ud	Bloque autónomo de luminaria de emergencia, incluyendo baterías, lámparas, reactancias, y demás equipos necesarios.	50,95 €	101,90 €
Total Protección Contra Incendios				353,35 €
Formación y Seguridad				
Formación				
92	h	Servicio de prevención de seguridad y salud.	13,65 €	1.255,80 €
92	h	Formación en seguridad y salud en el trabajo.	13,65 €	1.255,80 €
7	Ud	Reunión mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formada por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de especialista u oficial 2ª y un vigilante con categoría de oficial 1ª.	65,00 €	455,00 €
Medidas Preventivas de Seguridad y Equipamiento Sanitario				
23	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.	30,00 €	690,00 €

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
1	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco con contenidos mínimos obligatorios. Colocado	51,00 €	51,00 €
1	Ud	Reposición del material sanitario del botiquín de urgencia	17,00 €	17,00 €
1	Ud	Equipamiento Sanitario (Taquillas, Jaboneras Industriales, Depósitos de Basura, etc)	350,00 €	350,00 €
1	Ud	Camilla portátil de evacuaciones, colocada.	50,00 €	50,00 €
Total Formación y Seguridad				4.124,60 €

Total Presupuesto General de Seguridad y Salud		11.296,10 €
Gastos generales (8%)		903,69 €
Beneficio Industrial (6%)		677,77 €
IVA (21%)		2.704,29 €
TOTAL		15.581,84 €

Tabla 15: Presupuesto y Mediciones

3.2. Línea Aéreo-Subterránea 15 kV

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
1. Protecciones Individuales				
Protecciones para la Cabeza				992,32 €
15	Ud	Casco de Seguridad Homologado	0,34 €	5,10 €
15	Ud	Protección Ocular Básica	3,79 €	56,85 €
15	Ud	Protección Ocular con Resistencia al Polvo	5,16 €	77,40 €
1	Ud	Protección Ocular para Soldadores	7,12 €	7,12 €
15	Ud	Protección Ocular con Resistencia a Impactos de Partículas	5,89 €	88,35 €

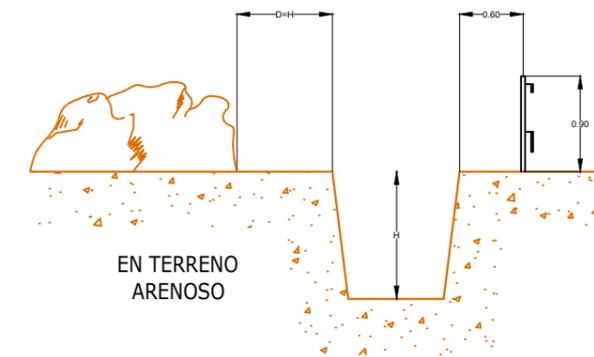
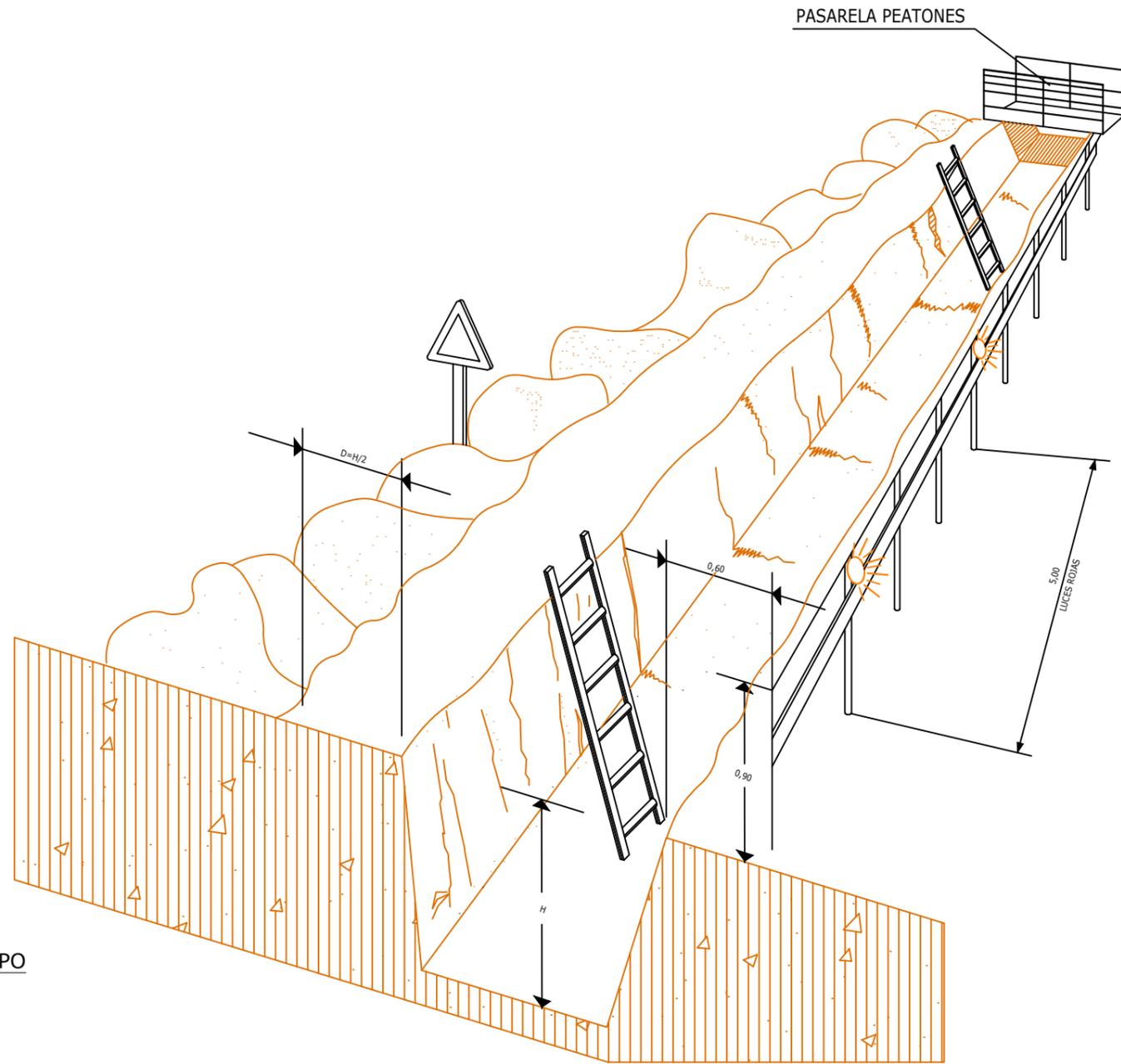
Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
15	Ud	Protectores Auditivos	17,84 €	267,60 €
15	Ud	Máscara Completa Contra Partículas, incluyendo Filtros	32,66 €	489,90 €
Protecciones para el Cuerpo				993,87 €
14	Ud	Mono de Trabajo	11,39 €	159,46 €
1	Ud	Mono de Trabajo Soldador	40,16 €	40,16 €
15	Ud	Cinturón de seguridad clase A (sujeción)	31,55 €	473,25 €
15	Ud	Cinturón Portaherramientas	21,40 €	321,00 €
Protecciones para las Manos				349,69 €
14	Ud	Pares de Guantes para Trabajos Eléctricos	15,26 €	213,64 €
1	Ud	Pares de Guantes para Soldadura	3,30 €	3,30 €
15	Ud	Par de Guantes contra Riesgos	8,85 €	132,75 €
Protecciones para los Pies				1.357,65 €
15	Ud	Calzado de Seguridad	32,57 €	488,55 €
15	Ud	Calzado de Protección	30,51 €	457,65 €
15	Ud	Calzado de Trabajo	27,43 €	411,45 €
Protecciones Anticaídas				1.925,95€
5	Ud	Sistema Anticaída	102,11 €	510,55 €
15	Ud	Sistema de Sujeción y Retención	94,36 €	1.415,40 €
Total Protecciones Individuales				5.619,48 €
2. Protecciones Colectivas				
500	m	Vallado Perimetral de Delimitación de Obras	3,08 €	1.540,00 €
1	Ud	Conjunto de Sistema de Protección Colectivas	1.000,00 €	1.000,00 €
Total Protecciones Colectivas				2.540,00 €
3. Medicina Preventiva y Primeros Auxilios				
15	Ud	Reconocimiento Médico Anual	150,11 €	2.251,65 €

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
Total Medicina Preventiva y Primeros Auxilios				2.251,65 €
4. Formación				
1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud	162,66 €	162,66 €
2	Ud	Hora de Charla para Formación	115,86 €	231,72 €
1	Ud	Formación del Personal	500,00 €	500,00 €
Total Formación				894,38 €
Total Presupuesto General de Seguridad y Salud				11.305,51 €
Gastos generales (8%)				904,44 €
Beneficio Industrial (6%)				678,33 €
IVA (21%)				2.706,54 €
TOTAL				15.594,82 €

4. PLANOS

1. Protección en Zanjas
2. Elementos Auxiliares y Maquinarias
3. Código de Señales de Maniobras
4. Señales de Advertencia de Peligro
5. Señales de Obligación / EPIs
6. Señales de Prohibición
7. Señales de Información de Seguridad

PROTECCIÓN EN ZANJAS



SECCIÓN TIPO
Escala: S/E

DETALLE TIPO
Escala: S/E

Notas:						
Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP

Ciente:
 ENRILE PV S.L.
Proyecto:
 PSFV Moraleja Solar

Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.

Ingeniería:

Título & Subtítulo:
 Protección en Zanjas
 Planos Estudio de Seguridad y Salud

Escala: -	Plano nº: 1
Tamaño: A3	Hojas: 1 Hoja nº.: 1 Número de Proyecto: 15928

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Pala mixta)

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

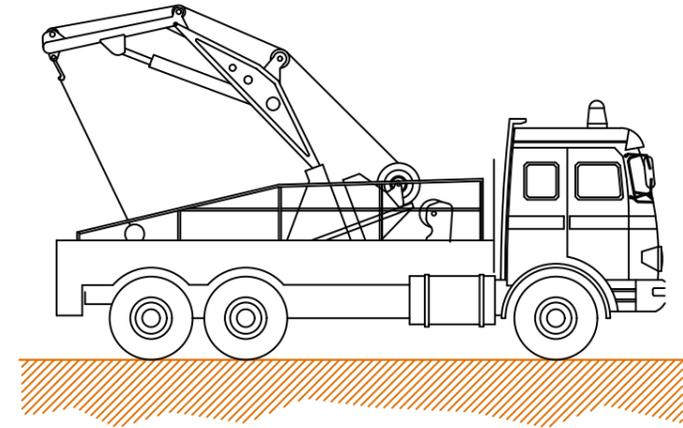


NO



SI

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión grúa de carga-descarga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Notas:

Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP

Cliente:

ENRILE PV S.L.

Proyecto:

PSFV Moraleja Solar

Ingeniería:



Título & Subtítulo:

Elementos Auxiliares y Maquinaria
Planos Estudio de Seguridad y Salud

Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.

Escala:

-

Tamaño:

A3

Plano nº: 2

Hojas: 1 Hoja nº.: 1

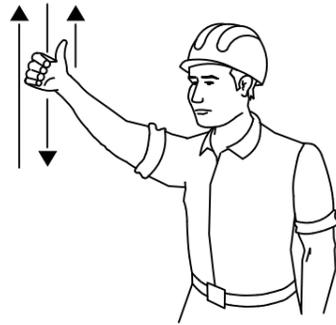
Número de Proyecto: 15928

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



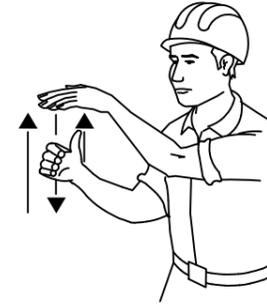
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



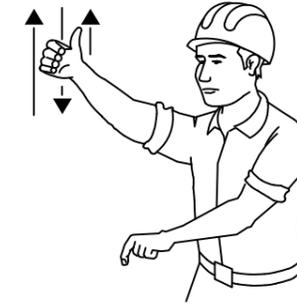
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



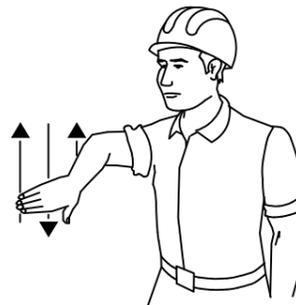
6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



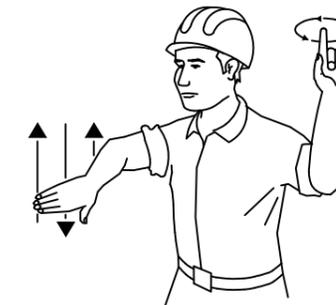
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



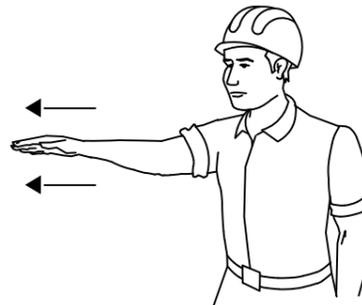
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



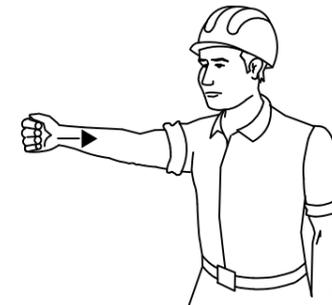
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



Notas:						
Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP

Cliente:
ENRILE PV S.L.

Proyecto:
PSFV Moraleja Solar

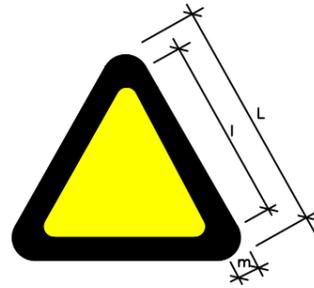
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.

Ingeniería:


Título & Subtítulo:
Código de Señales de Maniobras
Planos Estudio de Seguridad y Salud

Escala:	Plano n°: 3	
	Hojas: 1	Hoja n°.: 1
Tamaño: A3	Número de Proyecto: 15928	

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIÁNGULO)
 SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTAS A GOTAS SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

Notas:

00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP
Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Cliente:

ENRILE PV S.L.

Proyecto:

PSFV Moraleja Solar

Ingeniería:



Título & Subtítulo:

Señales de Advertencia de Peligro
 Planos Estudio de Seguridad y Salud

Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.

Escala:

-

Tamaño:

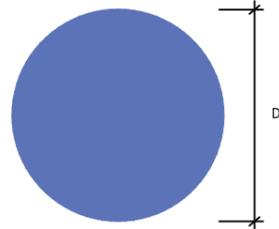
A3

Plano nº: 4

Hojas: 1 Hoja nº.: 1

Número de Proyecto: 15928

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN



COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)	
D	
	594
	420
	297
	210
	148
	105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



Notas:

Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP

Cliente:

ENRILE PV S.L.

Proyecto:

PSFV Moraleja Solar

Ingeniería:



Título & Subtítulo:

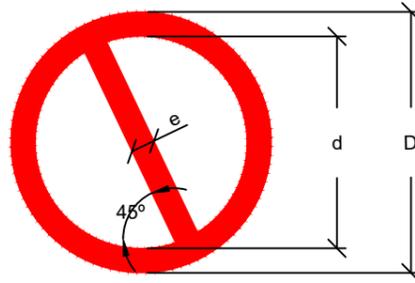
Señales de Obligación
Planos Estudio de Seguridad y Salud

Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.

Escala: -
Tamaño: A3

Plano nº: 5
Hojas: 1 Hoja nº.: 1
Número de Proyecto: 15928

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

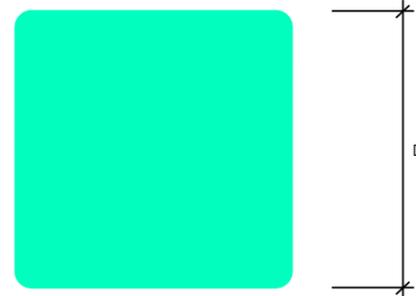
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Notas:						
Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP

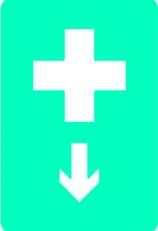
Cliente:	ENRILE PV S.L.	Ingeniería:	
Proyecto:	PSFV Moraleja Solar	Título & Subtítulo:	Señales de Prohibición Planos Estudio de Seguridad y Salud
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.		Escala:	Plano nº: 6
		Tamaño:	A3
		Hojas: 1	Hoja nº.: 1
		Número de Proyecto: 15928	

**SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A
LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.**



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

<u>Notas:</u>							Cliente:	Ingeniería:		
							ENRILE PV S.L.			
							Proyecto:	Título & Subtítulo:		
							PSFV Moraleja Solar	Señales de Información Planos Estudio de Seguridad y Salud		
							Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.	Escala:	Plano nº:	
								-	7	
								Tamaño:	Hojas:	Hoja nº.:
								A3	1	1
00	15/10/2025	Primera Emisión	ATA	APR	MRFL	MMP	Número de Proyecto: 15928			
Rev No.	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado				

ANEXO II: FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS PRINCIPALES

TIGER Neo

66HL5-BDV

700-720 Watt

BIFACIAL MODULE

N-type



N-type Technology

N-type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPCon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.



HOT 2.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 2.0 technology offer better reliability and efficiency.



Dual-sided Power Generation

Dual-sided power generation gain increases with backside exposure to light, significantly reducing LCOE.



Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load



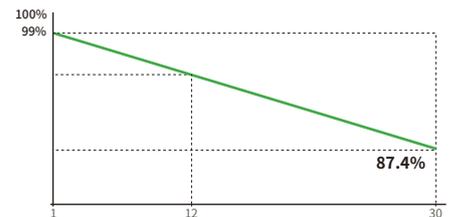
SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Anti-PID Guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.



12 Year Product Warranty	30 Year Linear Power Warranty	1% First-year Degradation	0.4% Annual Degradation Over 30 Years
------------------------------------	--	--	--

- IEC61215 (2016) / IEC61730 (2016)
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

JKM700-720N-66HL5-BDV-F2-EN

66HL5-BDV 700-720 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N-Type Mono-crystalline
No. of Cells	132 (66×2)
Dimensions	2384×1303×33 mm
Weight	37.5 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Output Cables	4.0 mm ² (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	1325×1121×2496 mm
Packing detail	33pcs/pallets, 594pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	700	705	710	715	720
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	40.42	40.53	40.65	40.77	40.89
Maximum Power Current - Imp [A]	17.32	17.40	17.47	17.54	17.61
Open-circuit Voltage - Voc [V]	48.40	48.56	48.73	48.88	49.04
Short-circuit Current - Isc [A]	18.40	18.46	18.53	18.60	18.67
Module Efficiency STC [%]	22.54	22.70	22.86	23.02	23.18
Power Tolerance	0~ +3 %				
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C				
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C				
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C				

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM = 1.5

Specifications (NOCT)

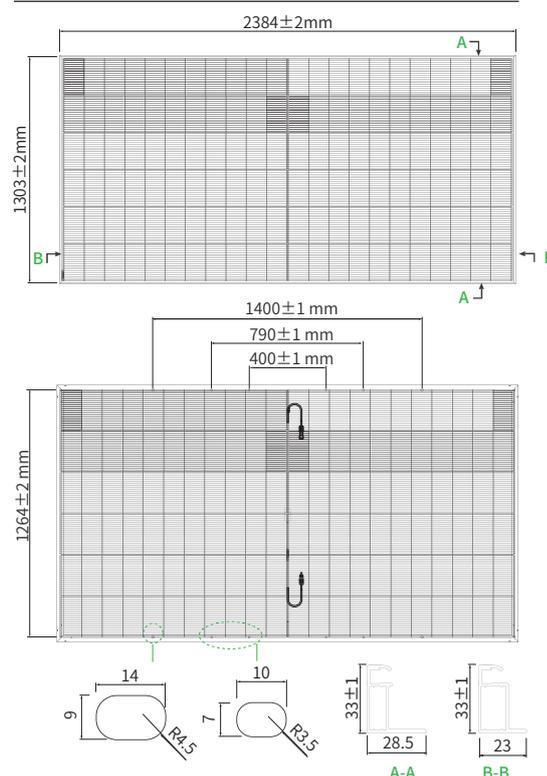
Maximum Power - Pmax [Wp]	528	531	535	539	543
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	37.68	37.84	37.97	38.08	38.21
Maximum Power Current - Imp [A]	14.00	14.04	14.09	14.15	14.20
Open-circuit Voltage - Voc [V]	45.97	46.13	46.29	46.43	46.58
Short-circuit Current - Isc [A]	14.85	14.90	14.96	15.01	15.07

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Application Conditions

Operating Temperature [°C]	-40 °C ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	35 A
Nominal Operating Cell Temperature - NOCT	45 ± 2 °C
Refer. Bifacial Factor	80 ± 5 %

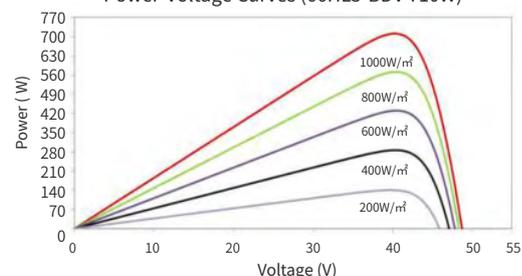
Engineering Drawings



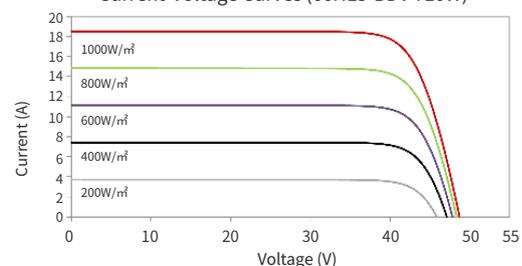
Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding module drawings.

Electrical Performance

Power-Voltage Curves (66HL5-BDV 710W)



Current-Voltage Curves (66HL5-BDV 710W)





ZIM Track

Horizontal single-axis tracker

- Strong and rigid construction, fully recyclable system components.
- Fast assembly, only bolted connections, no welding, cutting or drilling required.
- Patent pending for innovative module bracket with hooks for fast module installation.
- Integrated cable management.
- No expensive special tools required.
- Low maintenance system. Easy replacement of individual components including the gearbox without disassembly of the overall structure.

ZIM Track– Technical Data

Design life	▪ 25+ years
Max. inclination North-South	▪ 15 % / 8.5°
Length of tracker	▪ < 96 m
Turning angle	▪ +/- 60°
Min. ground clearance inclined module	▪ 200 mm
Average ground clearance inclined module	▪ Client specific, between 400 -600mm
Max. height module edge	▪ 2000 mm

Contact:
Marco Komander (Project Manager)
m.komander@pv-tracker.de



ZIM Track– Technical Data

Warranty statement	<ul style="list-style-type: none"> Tracker steel structure 10 years, control system 5 years with option to extend.
Tracking algorithm	<ul style="list-style-type: none"> Astronomical tracking algorithm with individual row backtracking.
Integration of Inverters	<ul style="list-style-type: none"> Weather protected inverter mounting possible, shelter from rain and overheating.
Drive system	<ul style="list-style-type: none"> Slewing drive, one unit per tracker row.
Cabling	<ul style="list-style-type: none"> Integrated cable management in main torque tube.
IP class	<ul style="list-style-type: none"> IP65
Weather protection	<ul style="list-style-type: none"> Storm, snow and hail protection integrated in optimised algorithm. Threshold settings project specific configurable.
Cleaning position	<ul style="list-style-type: none"> Individual configurable.
Tests / Certification	<ul style="list-style-type: none"> VDE Confirmation of electrical concept. Risk Assessment for health and safety for assembling and operation/maintenance. Wind tunnel test. Dynamic analysis for static calculation of substructure.
Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> Remote monitoring and trouble shooting possible.

Contact:

Marco Komander (Project Manager)

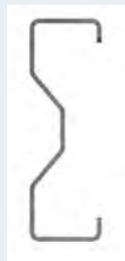
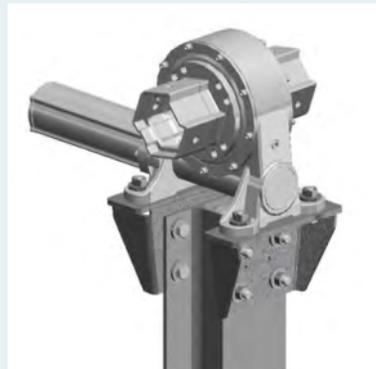
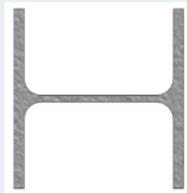
m.komander@pv-tracker.de



ZIM Track – Main components

Main Components

- Centre HEA pile for drive unit
- Sigma piles for main tube bearings
- Maintenance free bearings
- Dampers



Contact:
Marco Komander (Project Manager)
m.komander@pv-tracker.de



ZIM Track – Main components

Main Components

- Bifacial optimized module holder with integrated hooks for fast module installation
- Wireless control system with 3 power options:
 - i. Auxillary AC supply
 - ii. String powered
 - iii. String powered with optional battery add on



Contact:
Marco Komander (Project Manager)
m.komander@pv-tracker.de

▶▶ SUN2000-330KTL-H1 Smart String Inverter

For APAC, LATAM & EUROPE



Max. Efficiency
≥ 99.0%



Smart Connector-level Detection (SCLD)



Smart Self-cleaning Fan (SSCF)



IP66 Protection



MBUS Supported



Smart String-level Disconnection (SSLD)

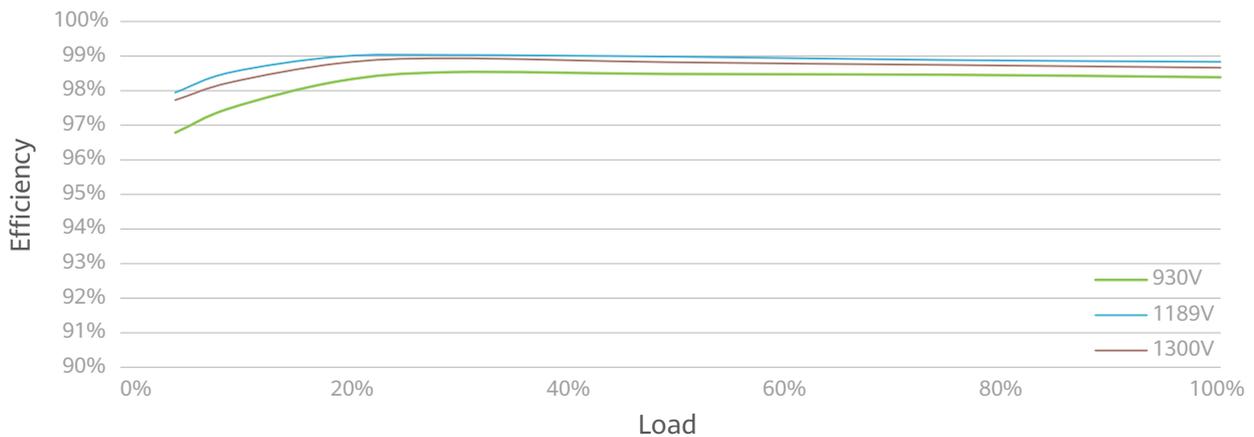


Smart IV Curve Diagnosis Supported

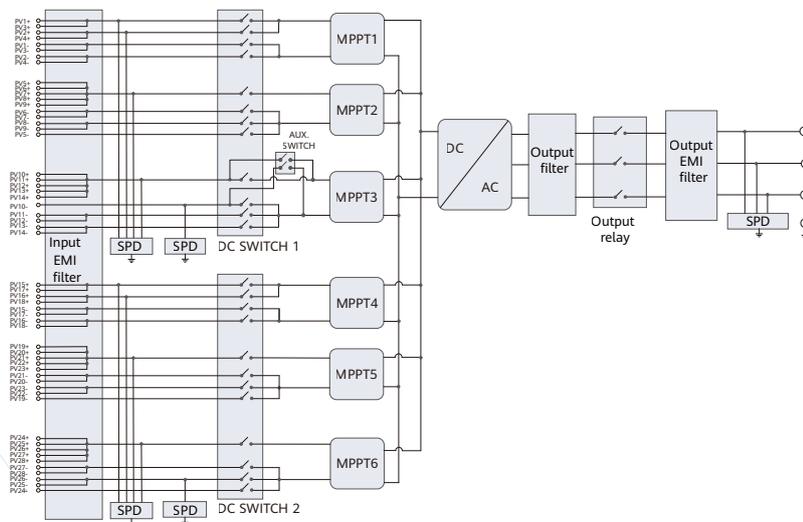


Surge Arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power ($\cos\phi=1$)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, USB + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 753 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-30°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SFD4TMS / HH4SMD4TMS
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm ²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

JUPITER-6000K-H1 (Preliminary)

Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



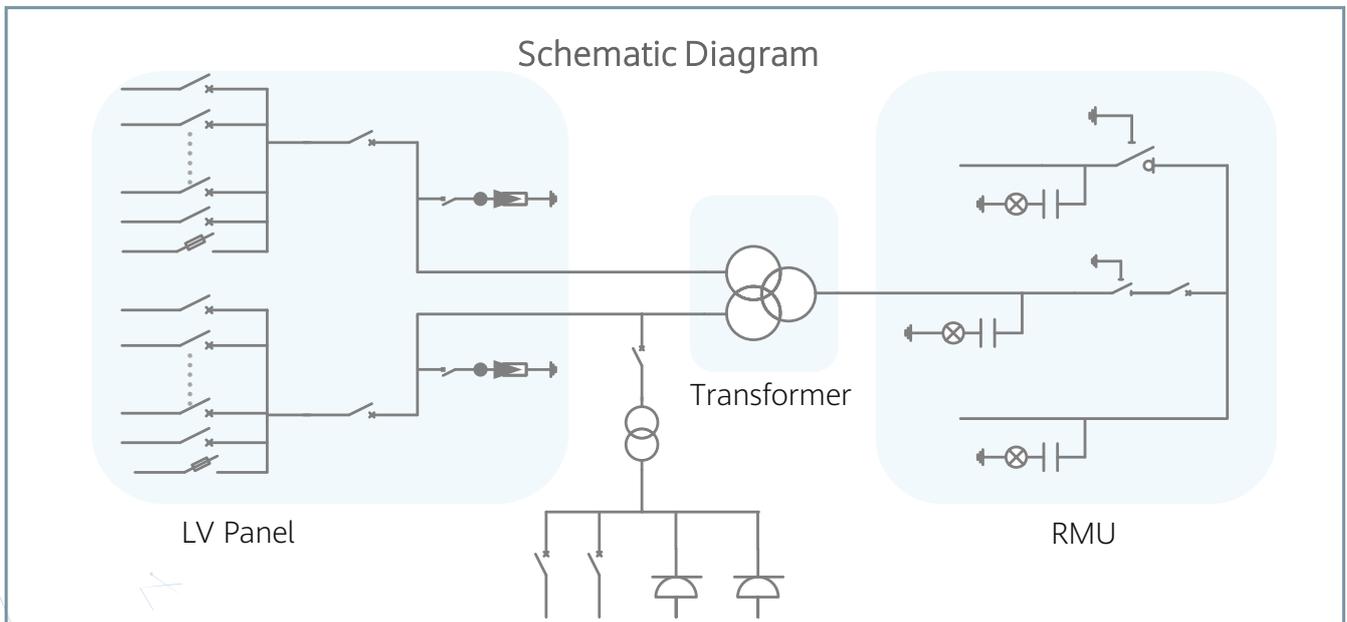
Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution



Technical Specifications(Preliminary)

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL-H1/ SUN2000-330KTL-H2	
Maximum LV AC Inputs	22	
AC Power	6,600 kVA @40°C / 5,940 kVA @50°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 2 x 11 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11-y11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit	
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 22 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	1,500 m ⁵
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4 -When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5- For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

Cable characteristics - f: 50 Hz

Rated voltage U_0/U	<input checked="" type="radio"/> cable corriente alterna	kV	18 / 30
Rated voltage U_0	<input type="radio"/> cable corriente continua	V	17.321
Highest voltage for equipment U_m		kV	36
Lightning impulse voltage U_p		kV	170
Reference standard / Specification		UNE 211620 / Enel GSC001	
Cable:		Con cubierta metálica	
Conductor:	Material		Al
	Cross-section	mm ²	240
	Diameter d_c	mm	18,30
	Class	Clase 2, circular cableado compactado	
	Nº of segments		N/A
	Longitudinal water tightness	Conductor no obturado	
	d.c. resistance @ 20°C	Ω/Km	0,125
	Factor to account for imperfect thermal contact k_s		1
	Factor to account for imperfect thermal contact k_p		0,80
	Constant inductance K_i		0,05
	Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,5E+6
	Electrical resistivity ρ_{20}	Ω.m	2,8264E-8
	Reciprocal of temperature coeff. of resistance at 0°C β	K	228
	Temperature coefficient of electrical resistivity at 20°C α_{20}	K ⁻¹	4,03E-3
	Constant depending on the material K	A.s ^{1/2} /mm ²	148,00
	Coefficient depending on the construction of the conductor α		0,779
	Factor to account for imperfect thermal contact F		0,7
	Thermal resistivity ρ_{cr}	K·m/W	4,9E-3
Conductor tape / semi-conductive:	Thickness	mm	0
Conductor screen - Extruded:	Material	Extruded layer of semiconductive material	
	Thickness	mm	0,5
	Diameter	mm	19,3
	Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,4E+6
	Thermal resistivity ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Insulation:	Material	Polietileno reticulado (XLPE)	
	Nominal thickness	mm	7,25
	Diameter	mm	33,8
	Loss factor $\tan \delta$		0,004
	Relative permittivity ϵ		2,5
	Maximum operating temperature	°C	90
	Short-circuit temperature $t \leq 5s$	°C	250
	Emergency temperature	°C	100
	Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,4E+6
	Thermal resistivity ρ_{cr}	K·m/W	3,5
Insulation screen - Extruded:	Material	Extruded layer of semiconductive material	
	Thickness	mm	0,5
	Diameter	mm	34,8
	Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,4E+6
	Thermal resistivity ρ_{cr}	K·m/W	2,5
Bedding/Tapes under screen:	Material	Cinta semiconductora de bloqueo al agua (materiales fibrosos)	
	Thickness	mm	0,4
	Diameter	mm	35,6
	Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,0E+6
	Thermal resistivity ρ_{cr}	K·m/W	12



Drawing for guidance only. Not real



V10

RH5Z1 18/30kV 1x240 K Al

Fecha: 25/4/2023

Página: 2/4

B9F0DFE0-C831-49E4-B91E-905AA943EA47

Metal screen/Sheath Type:

Pantalla simple

Part 1

Láminas o cintas longitudinales unidas a la cubierta exterior

Part 2

		Part 1	Part 2
Material		Al	---
Wiring step	mm	---	---
Number of wires		---	---
Wires diameter	mm	---	---
Number of tapes		---	---
Thickness	mm	0,3	---
Width	mm	116,84	---
Diameter D_{IT}	mm	---	---
Diameter D_{OC}	mm	---	---
Cross-section	mm ²	33,83	---
Diameter	mm	36,20	---
Mean diameter	mm	35,90	---
d.c. resistance @ 20°C	Ω/Km	0,83937	---
Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,5000E+6	---
Electrical resistivity ρ_{20}	Ω.m	2,8400E-8	---
Reciprocal of temperature coeff. of resistance at 0°C β	K	228	---
Temperature coefficient of electrical resistivity at 20°C α_{20}	K ⁻¹	0,00403	---
Constant depending on the material K	A.s ^{1/2} /mm ²	148	---
Factor to account for imperfect thermal contact F		0,9	---
Thermal resistivity ρ_{cr}	K.m/W	0,0049	---

Bedding / Tapes between screens:Material

Thickness	mm	---
Diameter	mm	---
Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	---
Thermal resistivity ρ_{cr}	K.m/W	---

Tapes over screen:

No hay protección / Cintas

Material		
Thickness	mm	---
Diameter	mm	---
Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	---
Thermal resistivity ρ_{cr}	K.m/W	---

Oversheath:

Material		Poliiolefina (PO) DMZ 1
Thickness	mm	3
Diameter	mm	42,2
Maximum operating temperature	°C	90
Volumetric specific heat σ_c	J/K.m ³	2,4E+6
Thermal resistivity ρ_{cr}	K.m/W	3,5
Absorption coefficient of solar radiation σ		0,4

Semiconductive coating:

No hay recubrimiento semiconductor

Thickness	mm	0
Diameter	mm	42,2
Thermal resistivity ρ_{cr}	K.m/W	0



V10

RH5Z1 18/30kV 1x240 K Al

B9F0DFE0-C831-49E4-B91E-905AA943EA47

Fecha: 25/4/2023

Página: 3/4

Additional data:

Diameter	mm	42,2
Weight approx	kg/m	1,736
Electrical stress at conductor level E_i	kV/mm	3,2
Electrical stress at insulation level E_o	kV/mm	1,83
Cable capacitance C	F/m	2,4820E-10
Cable capacitance C	μ F/km	0,2482
Dielectric losses W_d (50 Hz)	W/m	0,0936
Charging current I (50 Hz)	A/km	1,3505
Load capacity three-phase system at U_o	kVAr/km	70,176
Thermal resistance T1	K.m/W	0,3883
Thermal resistance T2	K.m/W	0,0000
Thermal resistance T3	K.m/W	0,0854
Thermal capacitance- Conductor Q_c	J/m.K	657,55
Thermal capacitance- Insulation Q_i	J/m.K	1.757,66
Thermal capacitance- Metal screen/Sheath Q_s	J/m.K	84,59
Thermal capacitance- Armour Q_a	J/m.K	0,00
Thermal capacitance- Oversheath Q_j	J/m.K	886,68
Thermal capacitance Q	J/m.K	3.386,49
Cable time constant	h	0,45
Maximum pulling force	daN	720



V10

RH5Z1 18/30kV 1x240 K Al

Fecha: 25/4/2023

B9F0DFE0-C831-49E4-B91E-905AA943EA47

Página: 4/4

Short-circuit Conductor

Duration of short-circuit t	s	0,5
Initial temperature short-circuit θ_i	°C	90
Final temperature short-circuit θ_f	°C	250
Material		Al
Cross-section S	mm ²	240
Reciprocal of temperature coeff. of resistance at 0°C β	K	228
Constant depending on the material K	A.s ^{1/2} /mm ²	148,00
Short circuit current on an adiabatic basis I_{AD}	kA	32,069
Factor to account for imperfect thermal contact F		0,70
Volumetric specific heat of the current carrying component σ_c	J/K.m ³	2,5E+6
Thermal resistivity of the adjacent non-metallic materials $\uparrow \rho_{cr}$	K.m/W	2,5
Volumetric specific heat of the adjacent non-metallic materials $\uparrow \sigma_i$	J/K.m ³	2,4E+6
C ₁	mm/m	2464
C ₂	K.m.mm ² /J	1,22
Constant A	(mm ² /s) ^{1/2}	0,9657
Constant B	(mm ² /s)	0,4685
Non-adiabatic factor ϵ		1,0155
Permissible short-circuit current I	kA	32,567

Short-circuit Screen

		Part 1	Part 2
Duration of short-circuit t	s	0,5	---
Initial temperature short-circuit θ_i	°C	80	---
Final temperature short-circuit θ_f	°C	150	---
Material		Al	---
Cross-section S	mm ²	33,835	---
Reciprocal of temperature coeff. of resistance at 0°C β	K	228	---
Constant depending on the material K	A.s ^{1/2} /mm ²	148,00	---
Short circuit current on an adiabatic basis I_{AD}	kA	3,205	---
Factor to account for imperfect thermal contact F		0,9	---
Volumetric specific heat of the current carrying component σ_c	J/K.m ³	2,500E+6	---
Thermal resistivity of the adjacent non-metallic materials $\uparrow \rho_{cr}$	K.m/W	3,5	---
Volumetric specific heat of the adjacent non-metallic materials $\uparrow \sigma_i$	J/K.m ³	2,4E+6	---
Thermal resistivity of the adjacent non-metallic materials $\downarrow \rho_{cr}$	K.m/W	12,0	---
Volumetric specific heat of the adjacent non-metallic materials $\downarrow \sigma_i$	J/K.m ³	2,0E+6	---
Factor M	s ^{-1/2}	0,7418	---
Non-adiabatic factor ϵ		1,3068	---
Permissible short-circuit current I	kA	4,188	---



SolidAI
Condutores Eléctricos, S.A.



Quintas & Quintas
Condutores Eléctricos, S.A.

Condutores Eléctricos

CATÁLOGO



SOLIDAL y QUINTAS & QUINTAS

SOLIDAL y QUINTAS & QUINTAS son fabricantes de cables que ofrecen soluciones integradas de transporte y distribución de energía eléctrica, actuando fundamentalmente en el Mercado Europeo, totalmente afianzados como organización de referencia en el sector y abarcando su actividad los aspectos sociales y medio ambientales.

El proceso productivo se caracteriza por la total integración vertical, al iniciarse la fabricación con la transformación de los lingotes de aluminio en alambroón, por lo que ambas empresas dominan íntegramente todas las tecnologías comprendidas en la cadena de valor de sus productos.

De otra parte, los años de actividad en colaboración con las empresas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, permite la acumulación de experiencia tecnológica en el ámbito de especificaciones para la fabricación y supervisión de instalaciones.

SOLIDAL y QUINTAS & QUINTAS basan su desarrollo en tres pilares fundamentales:

- Una cartera de clientes institucionales, como son, las compañías eléctricas, que incluyen las principales de Europa, donde centramos nuestra actividad;
- Un importante grupo de clientes de reconocida profesionalidad;
- Un equipo de colaboradores altamente cualificado que desempeñan su actividad con gran dedicación, empeño y formación, constituyendo un privilegio contar con ellos.



INDICE

Cables desnudos

- 02_ Cables de Aluminio o aleación para líneas aéreas
- 03_ Cables de aluminio o aleación con alma de acero para líneas aéreas
- 04_ Cables de Aluminio con alma de acero recubierto de aluminio para líneas aéreas
- 05_ Cables OPGW para líneas aéreas

Cables aislados de baja tensión

- 06_ Cables en aluminio unipolares
- 07_ Cables en aluminio para red trenzada

Cables aislados de media tensión

- 08_ Cables subterráneos de media tensión - RHZ1
- 09_ Cables subterráneos de media tensión - HEPRZ1

Cables aislados de alta tensión

- 10_ Cables subterráneos de alta tensión unipolares

Los valores descritos en este catálogo son dados a título indicativo. Para indicación de las características de otras secciones, agradecemos contacte con nuestros Servicios Comerciales.

Cables Desnudos

- > Cables de Aluminio L – *All Aluminium Conductors*
- > Cables de aleación de Aluminio D – *All Aluminium Alloy Conductors*
- > Cables de Aluminio con alma de acero LA – *Aluminium Conductors Steel Reinforced*
- > Cables de Aluminio con alma de ARL LARL – *Aluminium Conductors ACS Reinforced*
- > Cables de aleación de Aluminio con alma de acero DA – *Aluminium Alloy Conductors Steel Reinforced*
- > Cables de guarda con fibra óptica OPGW – *Optical Power Ground Wire*

Cables Aislados

Cables de Baja Tensión (0,6/1 kV)

- > con almas sólidas, multifilares, redondas o sectoriales, en Aluminio
- > con almas multifilares, en aleación de Aluminio, almelec

Cables de Media Tensión (6 a 36 kV)

- > aislados con dieléctrico sólido extrudido, en triple extrusión simultánea, en XLPE o EPR
- > con almas conductoras sólidas de aluminio o multifilares compactadas de Aluminio o cobre
- > reticulación en atmósfera de Nitrogeno

Cables de Alta Tensión (hasta 220 kV)

- > aislados con dieléctrico sólido extrudido, en triple extrusión simultánea, en XLPE ó HEPR
- > almas conductoras multifilares compactadas de aluminio o cobre
- > posibilidad de bloqueo longitudinal y radial de humedad
- > reticulación en atmosfera de Nitrogeno



Cables de Aluminio o aleación con alma de acero para líneas aéreas



Construcción

Los cables de Aluminio o aleación con alma de acero son conductores cableados concéntricos, compuestos de una alma de acero del tipo ST1A y una o más capas de hilos de aleación del tipo AL2.

Utilización

Los cables de Aluminio o aleación con alma de acero se utilizan normalmente en líneas aéreas.

Normas aplicables

UNE-EN 50 189 UNE-EN 50 183 UNE-EN 50 889 UNE-EN 50 182 UNE 21 018

Características eléctricas y dimensionales de los cables de Aluminio con alma de acero - AL1/ST1A

Designación		Sección (mm ²)			Nº de hilos		Diámetro hilos (mm)		Diámetro (mm)		Masa/ unidad compr.	Carga rotura nominal	Resistencia eléct. máx. a 20°C	Modulo elasticidad final	Coefficiente dilatación lineal	Capacidad nominal (1)
Nueva	Antiga	Al	acero	total	Al	acero	Al	acero	alma	cable	Kg/Km	kN	Ω/Km	N/mm ²	1/K	A
27-AL1/4-ST1A	LA 30	26,7	4,4	31,1	6	1	2,38	2,38	2,38	7,14	107,8	9,74	1,0736	76000	18,6E-6	155
47-AL1/8-ST1A	LA 56	46,8	7,8	54,6	6	1	3,15	3,15	3,15	9,45	188,8	16,29	0,6129	76000	18,6E-6	220
67-AL1/11-ST1A	LA 78	67,3	11,2	78,6	6	1	3,78	3,78	3,78	11,30	271,8	23,12	0,4256	76000	18,6E-6	275
94-AL1/22-ST1A	LA 110	94,2	22,0	116,2	30	7	2,00	2,00	6,00	14,00	432,5	43,17	0,3067	80000	17,9E-6	345
119-AL1/28-ST1A	LA 145	119,3	27,8	147,1	30	7	2,25	2,25	6,75	15,80	547,4	54,03	0,2423	80000	17,9E-6	405
147-AL1/34-ST1A	LA 180	147,3	34,4	181,6	30	7	2,50	2,50	7,50	17,50	675,8	64,94	0,1963	80000	17,9E-6	465
242-AL1/39-ST1A	LA 280 HAWK	241,6	39,5	281,1	26	7	3,44	2,68	8,04	21,80	976,2	84,89	0,1195	73000	18,9E-6	635
337-AL1/44-ST1A	LA 380 GULL	337,3	43,7	381,0	54	7	2,82	2,82	8,46	25,40	1274,6	107,18	0,0857	70000	19,4E-6	785
402-AL1/52-ST1A	LA 455 CONDOR	402,3	52,2	454,5	54	7	3,08	3,08	9,24	27,70	1520,5	123,75	0,0719	70000	19,4E-6	880
485-AL1/63-ST1A	LA 545 CARDINAL	484,5	62,8	547,3	54	7	3,38	3,38	10,10	30,40	1831,1	149,04	0,0597	70000	19,4E-6	990
565-AL1/72-ST1A	LA 635 FINCH	565,0	71,6	636,6	54	19	3,65	2,19	11,00	32,90	2123,0	174,14	0,0512	70000	19,5E-6	1095

Características eléctricas y dimensionales de los cables de aleación con alma de acero - AL2/ST1A

Designación		Sección (mm ²)			Nº de hilos		Diámetro hilos (mm)		Diámetro (mm)		Masa/ unidad compr.	Carga rotura nominal	Resistencia eléct. máx. a 20°C	Modulo elasticidad final	Coefficiente dilatación lineal	Capacidad nominal (1)
Nueva	Antiga	aleación	acero	total	Al	acero	Al	acero	alma	cable	Kg/Km	kN	Ω/Km	N/mm ²	1/K	A
27-AL2/4-ST1A	DA 30	26,7	4,4	31,1	6	1	2,38	2,38	2,38	7,1	107,7	13,75	1,2474	76000	18,6E-6	145
47-AL2/8-ST1A	DA 56	46,8	7,8	54,6	6	1	3,15	3,15	3,15	9,5	188,6	23,77	0,7121	76000	18,6E-6	205
67-AL2/11-ST1A	DA 78	67,3	11,2	78,6	6	1	3,78	3,78	3,78	11,3	271,6	33,55	0,4945	76000	18,6E-6	260
94-AL2/22-ST1A	DA 110	94,2	22,0	116,2	30	7	2,00	2,00	6,00	14,0	432,2	56,36	0,3563	80000	17,9E-6	325
119-AL2/28-ST1A	DA 145	119,3	27,8	147,1	30	7	2,25	2,25	6,75	15,8	547,0	71,33	0,2815	80000	17,9E-6	380
147-AL2/34-ST1A	DA 180	147,3	34,4	181,6	30	7	2,50	2,50	7,50	17,5	675,3	87,03	0,2280	80000	17,9E-6	435
226-AL2/53-ST1A	DA 280	226,4	52,8	279,3	26	7	3,10	3,10	9,30	21,7	1038,4	131,71	0,1483	80000	17,9E-6	575

Nota: Para todas las composiciones, dos capas sucesivas estarán siempre cableadas en sentido contrario, estando la última capa exterior cableada a derecha (Z).

(1) Los valores de la capacidad nominal de corriente son meros indicativos y habian sido calculados en las condiciones siguientes del funcionamiento del cable: velocidad del viento de 0,6 m/s; temperatura ambiente de 35°C; temperatura máxima del cable de 80°C (régimen permanente).

Composiciones

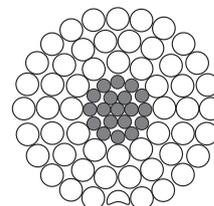
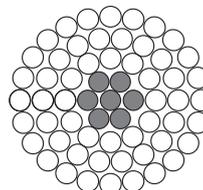
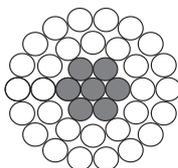
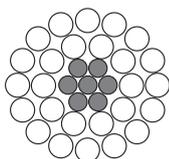
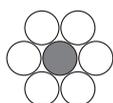
6/1 hilos

26/7 hilos

30/7 hilos

54/7 hilos

54/19 hilos



Cables OPGW para líneas aéreas



Construcción

Los cables OPGW están cableados concéntricamente, compuestos de uno ó más grupos de hilos de aleación de Aluminio, del tipo AL2, AL3, AL4 o AL5, y un núcleo de acero galvanizado de alta resistencia, del tipo ST1A, ST2B, ST3D, ST4A, ST5E o de ACS del tipo 20 SA. La unidad óptica está compuesta por un número definido de fibras ópticas, acondicionadas en el interior de uno o más tubos de acero inoxidable.

Utilización

El cable de guarda con fibra óptica (OPGW) integrada en el concepto del tradicional cable de tierra un componente de telecomunicaciones de alto rendimiento. A pesar de esta función adicional, el cable OPGW no dejará de ser un cable cuya función primaria es la protección de las líneas aéreas contra descargas atmosféricas, garantizando a la vez una disipación eficaz de las corrientes de cortocircuito.

Normas aplicables

UNE-EN 50 183 UNE-EN 50 189 UNE-EN 61 232 UNE-EN 50 182

Características de las fibras ópticas

Parámetros	Especificación (ITU-T G.652C/D)
Coefficiente de atenuación @ 1300 nm [dB/km]	≤0.35
Coefficiente de atenuación @ 1310 nm [dB/km]	≤0.34
Coefficiente de atenuación @ 1383 nm [dB/km]	≤0.33
Coefficiente de atenuación @ 1550 nm [dB/km]	≤0.21
Coefficiente de atenuación @ 1625 nm [dB/km]	≤0.24
Longitud de onda de dispersión cromática cero (λ_0)	1302 ~ 1322 nm
Pendiente máxima para @ λ_0	0.091 ps/(nm ² .km)
Coefficiente de dispersión cromática:	
1285 ~ 1330 nm	3.0 ps/(nm.km)
1271 ~ 1360 nm	5.3 ps/(nm.km)
1550 nm	17.5 ps/(nm.km)
1625 nm	22 ps/(nm.km)
Longitud de onda de corte en la fibra cableada	
Fibra desnuda (Método 312 – EN 188000)	1100 ~ 1280 nm
Fibra nel cable (Método 313 – EN 188000)	≤1260 nm
PMD [ps/km 1/2]	< 0.5
Diámetro de campo modal	9.2 ± 0.4 μm @ 1310 nm 10.4 μm ± 0.5 μm @ 1550 nm
No circularidad del campo modal	≤6%
Error de concentricidad del campo modal [μm]	≤1 μm @ 1310 nm
Diámetro del revestimiento	125 ± 0.7 μm
No circularidad del revestimiento	≤ 0.8%
Diámetro del recubrimiento primario	250 ± 15 μm
Nivel de Proof. - test	≥ 700 MPa

Características eléctricas y dimensionales de los cables OPGW (núcleo óptico en ARL)

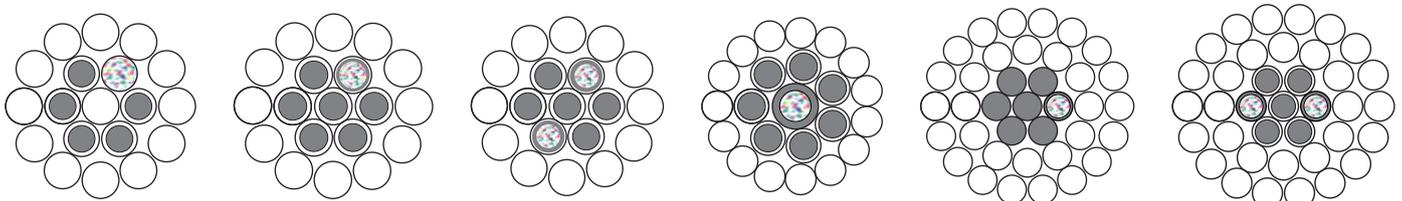
Designación	Área (mm ²)			Nº de hilos			Diámetro hilos (mm)			Diámetro (mm)		Masa/ unidad compr.	Carga rotura nominal	Resistencia eléct. máx. a 20°C	Modulo elasticidad final	Coef. dilatación lineal	Corriente máx. de defecto soportable (1)
	Al	ALR	total	Al	ALR	tubos	Al	ALR	tubo	alma	cable						
92-AL3/28-A20SA/ST - 48 fo	91,9	28,3	120,2	13	4	2	3,00	3,00	2,95	9,00	15,0	476,0	61,00	0,3230	80100	18,2E-6	116
92-AL3/35-A20SA/ST - 24 fo	91,9	35,3	127,2	13	5	1	3,00	3,00	2,95	9,00	15,0	506,0	69,50	0,3150	84500	17,7E-6	127
91-AL2/38-A20SA/ACST - 40 fo	90,6	37,7	128,3	12	5	2	3,10	3,10	3,00	9,30	15,5	541,0	74,70	0,3190	86400	17,5E-6	127
91-AL2/45-A20SA/ACST - 16 fo	90,6	45,3	135,9	12	6	1	3,10	3,10	3,00	9,30	15,5	571,0	81,10	0,3080	90600	17,0E-6	194
92-AL2/57-A20SA/ST - 48 fo	92,4	57,0	149,4	15	7	1	2,80	3,22	4,20	10,60	16,2	663,0	98,40	0,2930	95800	16,5E-6	165
100-AL3/50-A20SA/ACST - 24 fo	99,5	49,8	149,3	12	6	1	3,25	3,25	3,20	9,80	16,3	628,0	89,10	0,2800	90600	17,0E-6	170
125-AL3/48-A20SA/ST - 24 fo	125,1	48,1	173,2	13	5	1	3,50	3,50	3,45	10,50	17,5	687,0	91,70	0,2310	84700	17,7E-6	321
204-AL5/34-A20SA/ST - 36 fo	203,7	33,9	237,6	30	5	2	2,94	2,94	2,90	8,82	20,6	822,0	100,80	0,1450	70300	19,7E-6	504

Nota: Para todas las composiciones, dos capas sucesivas estarán siempre cableadas en sentido contrario, estando la última capa exterior cableada a derecha (Z).

(1) Los valores de la corriente máxima de defecto soportable son meros indicativos y habian sido calculados para las subidas de la temperatura de 30 a 180°.

Composiciones

13/5/1 hilos	12/6/1 hilos	12/5/2 hilos	15/7/1 hilos	30/6/1 hilos	30/5/2 hilos
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------



APOYOS FIN DE LÍNEA PARA PASOS AÉREO - SUBTERRÁNEO

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Son torres de fuste tronco piramidal y cabeza de sección recta construidas con perfiles galvanizados, unidos mediante tornillería.

Estas torres han sido especialmente diseñadas para pasos aéreo-subterráneo de 132 kV y 220 kV, por lo que las alturas de las cabezas y las longitudes de crucetas cumplen las distancias entre conductores y distancias conductor-apoyo más usuales en estos niveles de tensión. La geometría de perfil para fuste, cabeza, crucetas y cúpula es análoga a la empleada en la serie CÓNDROR.

Se diseñan en dos tipos de armados, con cuatro configuraciones cada uno:

- SIMPLE CIRCUITO: Los conductores de fase están dispuestos en horizontal. Los aparatos, terminales y autoválvulas, están soportados por crucetas rectas que se localizan en la unión entre fuste y cabeza.
- DOBLE CIRCUITO: Las crucetas intermedias e inferiores son rectas, al igual que las instaladas en el fuste, para soportar los aparatos del paso aéreo-subterráneo.

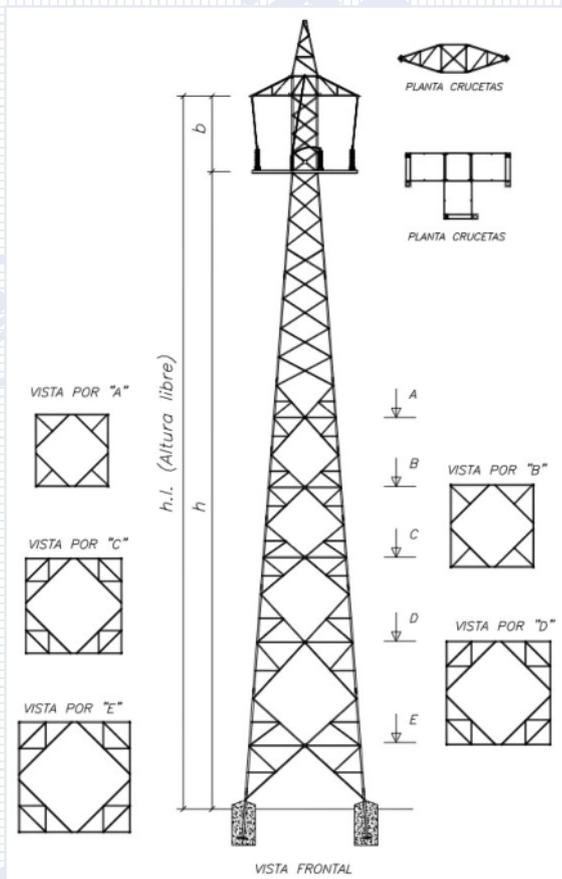
El modelo CÓNDROR PAS puede ser ampliado a otros esfuerzos o necesidades concretas del cliente. El Departamento Técnico de IMEDEXSA facilitará toda la información adicional que se requiera.

2. ALTURAS Y PESOS

Las diferentes alturas se consiguen a base de unir la cabeza con diferentes tramos del fuste, más el anclaje correspondiente. Dada la peculiaridad de los pasos aéreo-subterráneo, las alturas varían en función del armado, como se muestra en las ras y tablas siguientes.

2.1. COMPOSICIÓN DE LOS FUSTES EN SIMPLE CIRCUITO

ALTIMERA NOMINAL FUSTE	Simple Circuito SC	ESFUERZOS		
		12.000	18.000	27.000
12	Altimera libre (m)	12.2+b	12.2+b	12.2+b
	Peso (kg)	2.289	2.842	3.729
15	Altimera libre (m)	15.2+b	15.2+b	15.2+b
	Peso (kg)	2.924	3.562	4.435
18	Altimera libre (m)	18.2+b	18.2+b	18.2+b
	Peso (kg)	3.614	4.402	5.371
21	Altimera libre (m)	21.2+b	21.2+b	21.2+b
	Peso (kg)	4.242	5.037	6.337
24	Altimera libre (m)	24.4+b	24.4+b	24.0+b
	Peso (kg)	5.129	6.096	7.253
27	Altimera libre (m)	27.2+b	27.2+b	27.0+b
	Peso (kg)	5.922	7.079	8.596
30	Altimera libre (m)	30.4+b	30.4+b	30.2+b
	Peso (kg)	6.647	8.096	9.525
33	Altimera libre (m)	33.2+b	33.2+b	33.2+b
	Peso (kg)	7.581	9.184	11.031

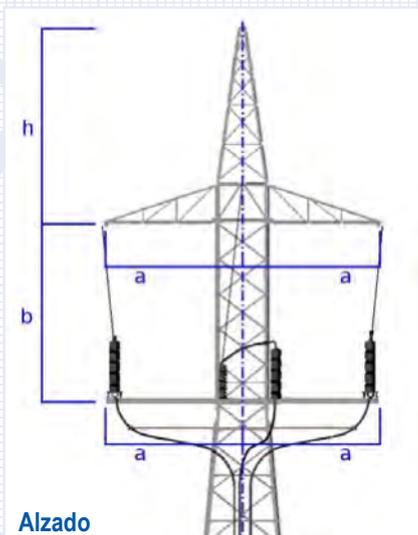


El peso de los fustes incluye las bandejas y soportes para la bajada de los conductores. Sin embargo, este peso no incluye carriles soldados para la curvatura de los mismos.

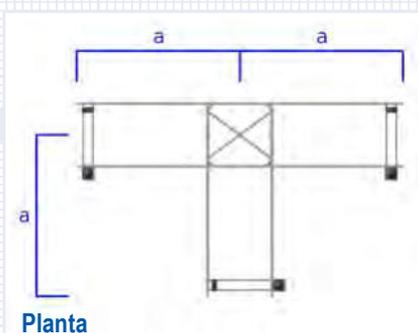
2.2. COMPOSICIÓN DE LOS ARMADOS EN SIMPLE CIRCUITO

El peso de los armados incluye cabeza, crucetas de los conductores de fase, crucetas de soporte de aparatos y cúpula.

ARMADOS		DENOMINACIÓN			
		SC1	SC2	SC3	SC4
Dimensiones	a (m)	3,0	3,0	4,1	4,1
	b (m)	3,3	4,4	4,4	5,5
	h (m)	4,3	4,3	5,9	5,9
Pesos (kg)	CO-PAS-12.000	2.213	2.339	2.606	2.752
	CO-PAS-18.000	2.392	2.617	2.887	3.055
	CO-PAS-27.000	2.804	3.009	3.301	3.464



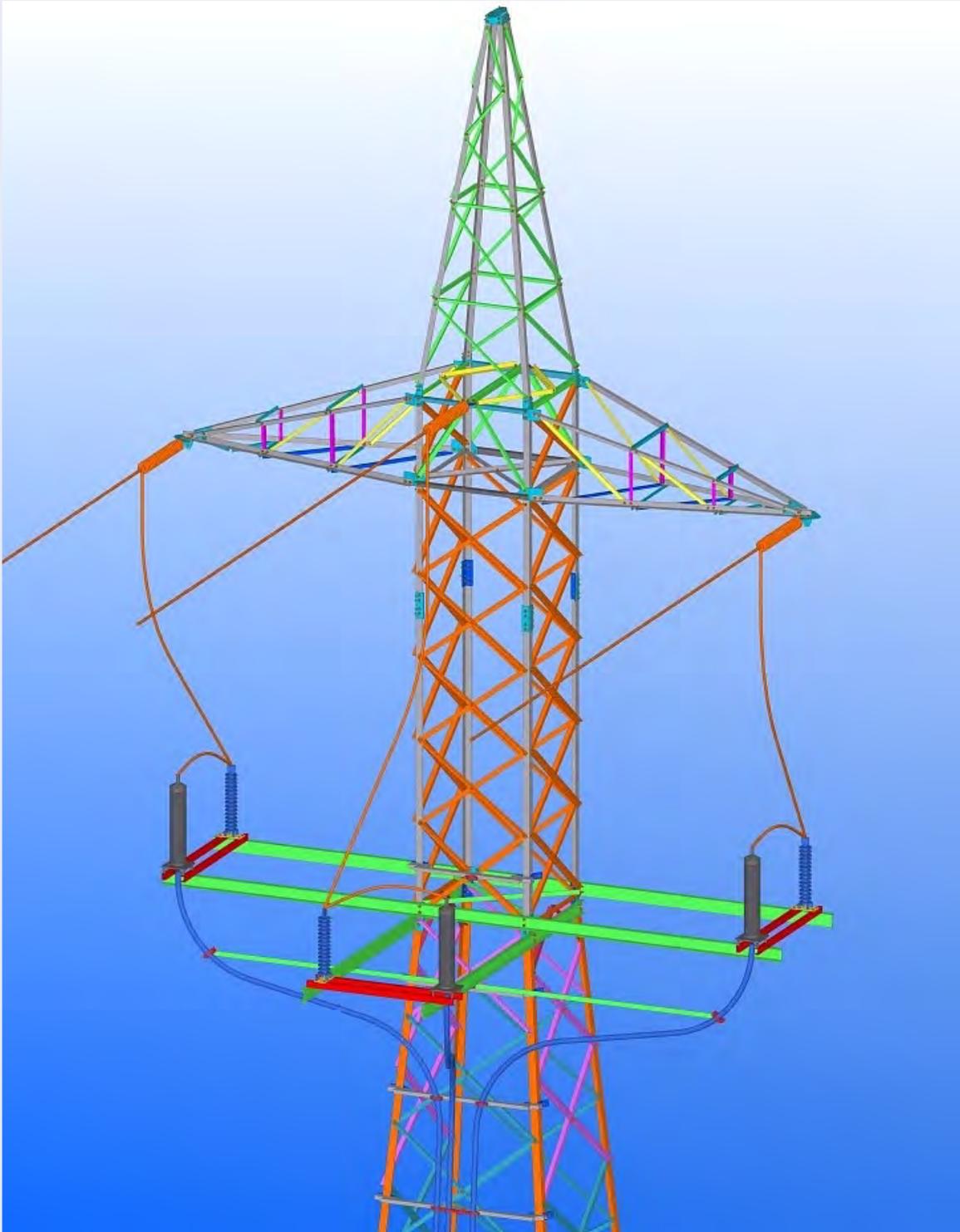
Alzado



Planta

Nota: tanto fustes como armados pueden adecuarse a las necesidades concretas del cliente bajo consulta con nuestro Departamento Técnico o Comercial.

2.3. ESQUEMA TIPO SIMPLE CIRCUITO



ANEXO III: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Índice

1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PSFV "MORALEJA SOLAR"	3
2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA	4
3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA	5

1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PSFV "MORALEJA SOLAR"

#	MES	1				2				3				4				5				6				7			
	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Proyecto PSFV Moraleja Solar																												
1	Trabajos Previos																												
1.1	Ingeniería de detalle	█	█	█	█																								
1.2	Desbroce			█	█																								
1.3	Vallado perimetral			█	█																								
2	Obra Civil																												
2.1	Acceso principal					█	█																						
2.2	Viales internos					█	█	█	█																				
2.3	Sistema de drenaje							█	█	█	█																		
2.4	Zanjas BT							█	█	█	█																		
3	Instalación Mecánica y Eléctrica																												
3.1	Montaje de seguidores											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3.2	Montaje de módulos FV												█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3.3	Instalación eléctrica de BT													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3.4	Centros de transformación e inversores														█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3.5	Edificio de control y O&M															█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3.6	Sistema de monitorización y control																█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3.7	Sistema de seguridad y videovigilancia																	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
4	Puesta en Marcha																												
4.1	Pruebas en frío																												
4.2	Puesta en marcha																												
4.3	Pruebas en caliente																												

2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA

MES		1				2				3			
#	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Obra Civil												
1.1	Limpieza del Terreno												
1.2	Excavación de Apoyos												
1.3	Cimentaciones												
1.4	Puesta a Tierra												
2	Montaje												
2.1	Armado e Izado de Apoyos												
2.2	Montaje de Cadena de Aisladores de Suspensión												
2.3	Montaje de Cadena de Aisladores de Amarre												
2.4	Montaje de Caja de Empalme de FO												
3	Tendido												
3.1	Tendido, Regulado y Fijación de Conductor de Fase												
3.2	Tendido, Regulado y Fijación de Conductor de Protección												
4	Pruebas y Ensayos												
4.1	Pruebas y Ensayos Línea Aérea												
5	Puesta en Servicio												
5.1	Puesta en Servicio Línea Aérea												

3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

#	SEMANA	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	Línea de Evacuación Subterránea																																																
1	Obra Civil																																																
1.1	Limpieza del Terreno																																																
1.2	Excavaciones																																																
1.3	Instalación de Canalizaciones Eléctricas																																																
1.4	Relleno y Compactado																																																
1.5	Instalación de Pozos de Ataque y Salida																																																
1.6	Perforación Horizontal Dirigida																																																
2	Montaje																																																
2.1	Instalación de Arquetas																																																
2.3	Instalación de Conductores de Fase																																																
2.4	Instalación de Conductores de Protección																																																
2.5	Realización de Conexionado y Empalmes																																																
2.6	Instalación de Puesta a Tierra de las Pantallas																																																
3	Pruebas y Ensayos																																																
3.1	Pruebas y Ensayos Línea Subterránea																																																
4	Puesta en Servicio																																																
4.1	Puesta en Servicio Línea Subterránea																																																

ANEXO IV: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Índice

1. JUSTIFICANTE Y ALCANCE.....	4
2. DEFINICIONES.....	5
3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	9
4. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	11
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	13
6. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	16
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	19
8. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	21
9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	32

1. JUSTIFICANTE Y ALCANCE

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E N.º 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el Proyecto de Ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del Proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra. considerando básicamente las fracciones:
 - o Hormigón.
 - o Ladrillos, tejas, cerámicos.
 - o Metal
 - o Madera
 - o Vidrio
 - o Plástico
 - o Papel y cartón
- Croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. DEFINICIONES

- Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- Residuos domésticos: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- Residuos comerciales: residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- Residuos industriales: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- Residuo peligroso: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- Aceites usados: todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- Biorresiduo: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.
- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.

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

La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

 - o Plantas de machaqueo,
 - o Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
 - o Plantas de prefabricados de hormigón,
 - o Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
 - o Talleres de fabricación de encofrados,
 - o Talleres de elaboración de ferralla,
 - o Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
 - o Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

- Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- Residuos peligrosos: aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- Productor de residuos de construcción y demolición:
 - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
 - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
 - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
 - Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

- Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- Suelo contaminado: todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La Planta Solar FV se instalará en un polígono y varias parcelas pertenecientes al término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid).

La superficie total ocupada por el cerramiento perimetral de la Instalación Solar FV es de 12,99 ha aproximadamente.

La fase de construcción de la Planta Solar Fotovoltaica consistirá en las siguientes fases:

- **Fase 1: Obra Civil**
 - o Preparación de los terrenos.
 - o Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción.
 - o Construcción de los accesos y viales internos.
 - o Excavaciones de zanjas para cables.
 - o Canalizaciones eléctricas y arquetas.
 - o Cimentación de Edificio de Control y Almacén.
 - o Cimentación de Estaciones de Potencia.
 - o Hincado de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos.
 - o Vallado perimetral de la instalación.
- **Fase 2: Montaje Electromecánico**
 - o Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de los diversos equipos. La secuencia será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.
- **Fase 3: Pruebas y Puesta en Marcha.**
 - o Pruebas necesarias para la correcta ejecución de la Planta.

Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- En general, el terreno de las parcelas donde se instalará la Planta presenta una orografía difícil, sin embargo, se han escogido las zonas con orografía más adecuada para la implantación de la misma, por lo que los movimientos de tierras serán mínimos.
- El sistema previsto de hincado de perfiles metálicos para sustentar las estructuras de los paneles fotovoltaicos no precisa de cimentaciones de hormigón.

Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

4. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características:

Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04:

Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétreo:

- 17.02.01. Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03. Plásticos.
- 17.04.01. Cobre, bronce y latón.
- 17.04.02. Aluminio.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

Residuos peligrosos:

- 15.02.02. Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
- 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 15.01.11. Aerosoles.

- 17.05.03. Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

Otros residuos:

- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.
- 13.02. Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
- 15.01.04. Envases metálicos.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de la obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

- Medidas de minimización en la adquisición de materiales.
 - o La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
 - o Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
 - o Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
 - o El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
 - o Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

- Medidas de minimización en el comienzo de las obras
 - o Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
 - o Se destinarán unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
 - o El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

- Medidas de minimización en la puesta en obra
 - o En caso de excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
 - o En el caso de sobrantes de hormigón, se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
 - o Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
 - o En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
 - o Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
 - o Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
 - o Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
 - o Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
 - o Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se

generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.

- o En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.
- Medidas de minimización del almacenamiento en obra
 - o Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
 - o Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
 - o Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
 - o Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
 - o Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

6. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra. Se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 01	Cobre, bronce y latón	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 04 02	Aluminio	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 01	Envases de Papel y Cartón	Reciclado	Gestor Autorizado

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
15 01 04	Envases metálicos	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Tabla 1: Destino y Tratamiento de los Residuos

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositará en el lugar destinado a tal fin, según se vaya generando.

- Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.
- También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.
- Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.
- Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.
- Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.
- Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

- Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.
- Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento temporal y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.

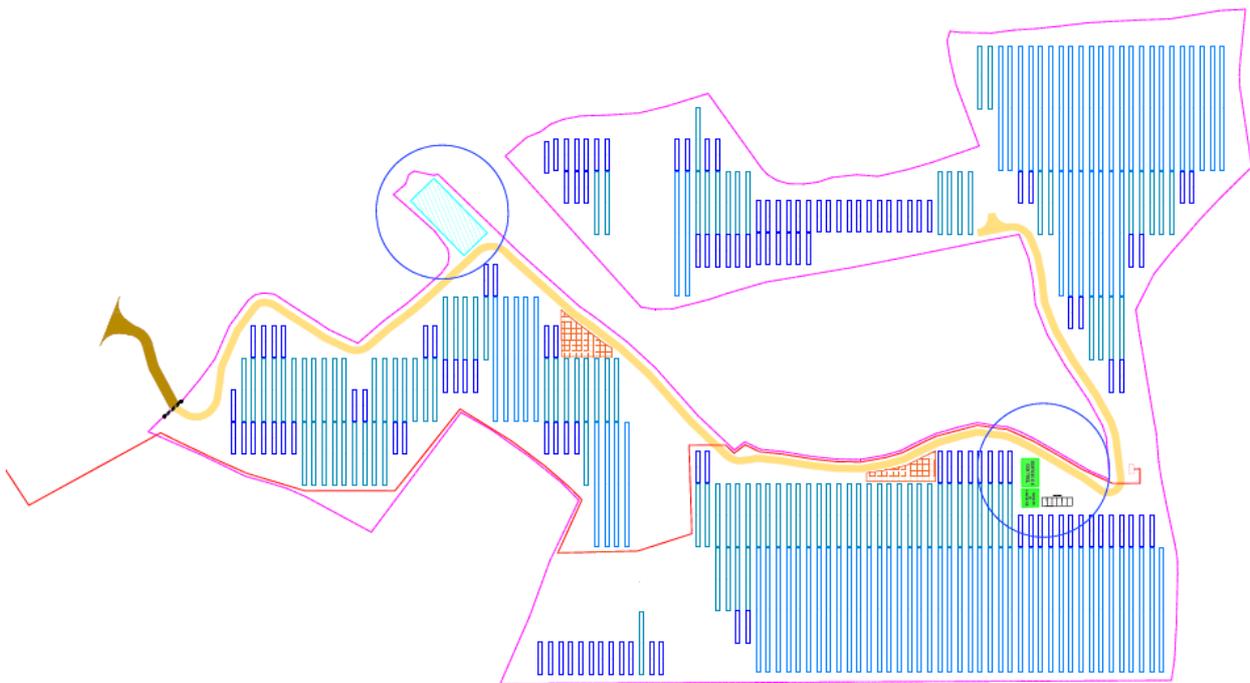


Figura 1. Zonas de Acopio Temporal

Como se puede apreciar en la figura anterior, la Planta Solar dispondrá de diferentes zonas de acopio (en círculos azules) repartidas por toda la zona de actuación, distinguiendo entre zonas de acopio temporal, y zonas de acopio - campamento base. Para más detalle consultar plano *1.6 Zonas de Acopio y O&M* del documento 4. *Planos*

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza NO peligrosa.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este Proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t

- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

8. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

8.1. PSFV “Moraleja Solar”

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características de la Planta Solar Fotovoltaica, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Esta tipología se ha establecido para este Proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

Tipo I. Residuos Vegetales Procedentes del Desbroce y/o Acondicionamiento del Terreno

La primera labor de obra consistirá en el desbroce de los terrenos en las áreas de actuación afectadas, es decir las áreas con vegetación densa, matorrales y/o arbustos, principalmente las más cercanas a arroyos y/o las zonas no agrícolas. La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo. Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero.

Tipo II. Tierras y Pétreos de la Excavación

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El terreno sobre el que se implantará la Planta tiene una orografía adecuada, aun así, se realizarán Movimientos de tierra para cumplir con los criterios de pendientes máximas recogidas en la Memoria de Movimientos de Tierra de este proyecto.

Las zanjas a realizar para los cables de la Planta tendrán unas dimensiones de profundidad y de ancho en función del tipo de cableado que discurra por cada zanja, diferenciando así entre canalizaciones de red eléctrica y de tierras y canalizaciones de seguridad. Sobre esta zanja se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma con el material procedente de la misma excavación.

A parte de lo anterior, tanto para las Estaciones de Potencia como para el Centro de Control y Mantenimiento y el Almacén de Repuestos, se realizarán movimientos de tierra para la adecuación del terreno del área en la que se vayan a instalar.

En el Proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de las diferentes excavaciones. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido. Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

Tipo III. Residuos Inertes de Naturaleza Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

Las Estaciones de Potencia se cimentarán sobre losa de aproximadamente 6,8 m x 2,5 m en planta (17 m²). En su diseño en forma de bancada tendrá en cuenta una leve pendiente para evacuación de aguas. Esta losa tendrá un espesor de al menos 0,1 metros, extendida sobre hormigón de limpieza.

Adicionalmente a lo anterior, el Edificio de Control y el Almacén se cimentarán sobre losa de aproximadamente 10m x 16,5m en planta (165 m²) y 10m x 11m en planta (110 m²) respectivamente. En su diseño en forma de bancada tendrá en cuenta una leve pendiente para evacuación de aguas. Esta losa tendrá un espesor de al menos 0,15 metros, extendida sobre hormigón de limpieza.

La solución seleccionada para la instalación de los postes que sustentarán tanto la estructura como los paneles fotovoltaicos es el hincado directo. De esta forma, se generará una menor cantidad de residuo de hormigón.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el contratista y reutilizados en otra obra.

Tipo IV. Residuos de Naturaleza no Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.

A continuación, se incluye una estimación aproximada de la cantidad de residuos que se podrían generar en fase de construcción y en fase de explotación de la Planta Solar FV:

8.1.1 Fase de construcción

Tipo I. Residuos Vegetales Procedentes del Desbroce y/o Acondicionamiento del Terreno

- 02 01 07 Residuos de la silvicultura: Correspondiente al desbroce de la vegetación presente en la zona de actuación. Esta partida está incluida en el apartado de obra civil del Proyecto.

Teniendo en cuenta que el área ocupada por la Planta es de alrededor de 12,99 ha, y que aproximadamente en un 20% se esperan labores de desbroce además de que se retirará una capa de 0,1 metros, el volumen aproximado generado de residuos es de $129.868 \text{ m}^2 \times 20\% \times 0,1 \text{ m} = 2.597 \text{ m}^3$.

Debido a este residuo no puede ser valorizado en su totalidad, y, además teniendo en cuenta la época de actuación, no es adecuada su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, por tanto, se considera su retirada completa a vertedero.

De este residuo se estima un esponjamiento de 1,3 veces el volumen y una densidad de $0,02 \text{ tn/m}^3$.
De esta manera:

- RCD VOLUMEN TOTAL= $2.597 \text{ m}^3 \times 1,3= 3.377 \text{ m}^3$
- RCD PESO TOTAL= $3.377 \text{ m}^3 \times 0,02 \text{ tn/m}^3= 67,53 \text{ tn}$

Tipo II. Tierras y Pétreos de la Excavación

- 17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos: Corresponde a las tierras sobrantes de las excavaciones:

Cimentación de 1 centro de transformación: Volumen total: $17 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ m} = 2,6 \text{ m}^3$

Cimentación Edif. O&M + Almacén: $41,10 \text{ m}^3$

Zanjas para cableado: Volumen total = 4.123 m^3

Canalización de red eléctrica y de tierras: 2.540 m^3

Canalización de seguridad: 1.583 m^3

- o El volumen de excavación total es 4.167 m^3 , de los cuales se reutiliza en la propia obra un 95%, por lo cual como residuo se gestionarán 208 m^3 .

Estimando un esponjamiento de 1,3 veces el volumen y una densidad de $1,8 \text{ t/ m}^3$:

- RCD VOLUMEN TOTAL = $208 \text{ m}^3 \times 1,3 = 271 \text{ m}^3$
- RCD PESO TOTAL = $271 \text{ m}^3 \times 1,8 \text{ tn/ m}^3 = 488 \text{ tn}$

Tipo III. Residuos Inertes de Naturaleza Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

- Tierras y pétreos procedentes de demolición

17 01 01 Hormigón y 17 01 02 Ladrillos: Al no haber demoliciones no se esperan residuos de esta naturaleza.

RCD resultantes de la ejecución de la obra.

17 01 01 Hormigón: El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones:

Hormigonado en las cimentaciones del centro de transformación: 3 m^3 .

Cimentación Edif. O&M + Almacén: 41 m^3

- o Para el hormigonado se utiliza un total de: 44 m³, de los cuales se estima que se generará como residuo un 1%, es decir: 0,4 m³.
- o Por tanto, se genera un total de 0,4 m³. Siendo el esponjamiento del hormigón de 1,50 veces el volumen y la densidad de 2,5 t/ m³:
 - RCD VOLUMEN TOTAL= 0,4 m³ x 1,5 = 0,7 m³
 - RCD PESO TOTAL= 0,7 m³ x 2,5 tn/ m³ = 1,6 tn

Tipo IV. Residuos de Naturaleza no Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra

- 17 02 01 Madera: Puede generarse por su presencia en pallets de entrega de equipos, si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
- 17 02 02 Vidrio: Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
- 17 02 03 Plásticos: Tubos de PVC: Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
- 17 04 01 Cobre, bronce y latón: En el caso de generarse este material metálico será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.
- 17 04 02 Aluminio: Puede generarse aluminio que será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo que no se genera ningún residuo.
- 17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas: Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

Otros residuos:

- 20 01 01 Papel y cartón: Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.
- 20 01 39 Plásticos: Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 15 01 04 Envases metálicos: Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de los mismos, entre ellos:

- Absorbentes contaminados
- Aerosoles vacíos
- Envases vacíos de metal o Plástico contaminado
- Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- Latas de pintura de galvanizado en frío
- Trapos contaminados con aceite
- Botes de spray de topografía
- Residuos de aceites de motor
- Otros.

Estos residuos deben estar metidos en bidones (para contener posibles contaminantes).

El volumen total de residuos peligrosos se evalúa a aproximadamente 0,8 m³ para la Planta Solar.

En resumen, la estimación de los residuos generados en la fase de construcción de la Planta son los siguientes:

Tipo I. Residuos Vegetales Procedentes del Desbroce y/o Acondicionamiento del Terreno		m³	Tn
02 01 07	Residuos de la silvicultura	3.377	68
Tipo II. Tierras y Pétreos de la Excavación		m³	Tn
17 05 04	Tierras de excavación	271	488
Tipo III. Residuos Inertes de Naturaleza Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)		m³	Tn
17 01 01	Hormigón	0,7	2
Tipo IV. Residuos de Naturaleza no Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra		m³	Tn
17 02 01	Madera	33,57	20,14
17 02 02	Vidrio	6,51	9,76
17 02 03	Plástico PVC	3,31	4,31
17 04 05	Hierro y Acero	5,76	8,64
17 04 011	Cables sin Sustancias Peligrosas	1,34	1,74
20 01 01	Papel y Cartón	44,76	40,28
20 02 39	Plástico	11,17	10,05
Varios		-	-
Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros		m³	Tn
Residuos Peligrosos y Otros		0,8	-

Tabla 2: Resumen de Residuos Generados Durante la Obra

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

Tipos de almacenamiento de residuos incluyendo alquiler, transporte, tasas y gestión	Precio (€)	Precio/Volumen (€/m³)
1 saca de 1 m ³	50	50
1 bidón de 1 m ³	100	100
1 contenedor de media capacidad (5 – 10 m ³), normalmente de 7 m ³	200	30
1 contenedor de alta capacidad (más de 12 m ³)	300	25
1 carga de camión de transporte de hasta 10 tn	58	8

Tabla 3: Precios de los varios Tipos de Residuos

En las siguientes tablas se indican los presupuestos parciales de gestión de los residuos:

Tipo	Descripción	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
Tipo I. Residuos Vegetales Procedentes del Desbroce y/o Acondicionamiento del Terreno	Residuos de la silvicultura	68 t (7 camiones de 10t)	58 €	406 €
Tipo II. Tierras y Pétreos de la Excavación	Tierras de excavación	488 t (49 camiones de 10t)	58 €	2.842 €
Tipo III. Residuos Inertes de Naturaleza Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)	Hormigón	2 t (1 camiones de 10t)	58 €	58 €
Tipo IV. Residuos de Naturaleza no Pétreo Resultantes de la Ejecución de la Obra	Madera	20 t (3 camiones de 10t)	58 €	174 €
	Vidrio	10 t (1 camiones de 10t)	58 €	58 €
	Plástico PVC	4 t (1 camiones de 10t)	58 €	58 €
	Hierro y Acero	9 t (1 camiones de 10t)	58 €	58 €
	Cables sin Sustancias Peligrosas	2 t (1 camiones de 10t)	58 €	58 €
	Papel y Cartón	40 t (5 camiones de 10t)	58 €	290 €
	Plástico	10 t (2 camiones de 10t)	58 €	116 €
	Varios	-	-	0 €
Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros	Residuos Peligrosos y Otros	0,8 m3 (1 bidones de 1 m3)	100 €	100 €
TOTAL				4.218 €

Tabla 4: Presupuestos Parciales de Gestión de Residuos Generados

8.1.2 Fase de Explotación

En resumen, la estimación de los residuos generados en la fase de explotación durante toda la vida útil de la planta son los siguientes:

RESIDUOS GENERADOS DE LA PLANTA EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
	Residuos	Cantidad (kg)	Fuente Productora
15 01 06	Envases mezclados	39,78	Embalajes
17 02 01	Madera	1.498,38	Embalajes
17 02 03	Plástico	530,40	Embalajes
17 04 01	Cobre, bronce, latón	79,56	Cableado
17 04 07	Metales mezclados	132,60	Montaje/Mantenimiento mecánico
17 04 11	Cables sin hidrocarburos, alquitrán o sustancias peligrosas	159,12	Cableado
20 01 01	Papel y cartón	79,56	Embalajes
20 03 01	Residuos municipales mezclados	397,80	Comedores para los empleados
-	Vidrio, aluminio	1.989,00	Montaje/Mantenimiento mecánico
Residuos peligrosos			
08 01 11	Pinturas	116,03	Mantenimiento mecánico
13 02 05	Aceites minerales	0,33	Mantenimiento maquinaria
13 03 06		0,33	
15 01 10	Envases de sustancias peligrosas	6,63	Mantenimiento maquinaria
15 01 11		0,66	
15 02 02	Tropos de limpieza y material impregnado en aceite	33,15	Mantenimiento maquinaria
17 09 03	RCD que contienen sustancias peligrosas	6,63	Obra civil

Tabla 5: Resumen de Residuos Generados de la Planta y durante la Fase de Explotación

8.2. Línea Aéreo-Subterránea 15 kV

1. Estimación de Residuos a Generar en Subestaciones

RCDs nivel I

Tierras y pétreos de la excavación.

Código LER	Descripción	m ³	Tn
17 05 04	Tierra y Piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	0,00	0,00

RCDs nivel II

RCD de naturaleza no pétreo.

Código LER	Descripción	m ³	Tn
15 01 01	Envases de Papel y Cartón	0,00	0,00
17 02 01	Madera	0,00	0,00
17 02 03	Plásticos	0,00	0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	1,25	1,00

RCD de naturaleza pétreo.

Código LER	Descripción	m ³	Tn
17 01 01	Hormigón	0,00	0,00

RCD potencialmente peligrosos

Código LER	Descripción	m ³	Tn
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros)	0,20	0,01

2. Costes de la Gestión de Residuos

RCDs nivel I

Tierras y pétreos de la excavación.

Código LER	Descripción	m ³	€/m ³	Importe
	Contenedores	860,46	15,00	12.906,90 €
17 05 04	Transporte	860,46	14,23	12.242,19 €
	Tierra y Piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03			25.149,09 €

RCDs nivel II

RCD de naturaleza no pétreo.

Código LER	Descripción	m ³	€/m ³	Importe
	Contenedores	0,93	15,00	13,89 €
15 01 01	Transporte	0,93	70,79	65,55 €
	Envases de Papel y Cartón			79,44 €
	Contenedores	6,56	15,00	98,40 €
17 02 01	Transporte	6,56	19,99	131,10 €
	Madera			229,50 €
	Contenedores	1,16	15,00	17,36 €
17 02 03	Transporte	1,16	56,63	65,55 €
	Plásticos			82,91 €
	Contenedores	2,65	15,00	39,74 €
17 04 11	Transporte	2,65	42,71	113,16 €
	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			152,90 €

RCD de naturaleza pétreo.

Código LER	Descripción	m ³	€/m ³	Importe
	Contenedores	43,74	15,00	656,06 €
17 01 01	Transporte	43,74	15,93	696,71 €
	Hormigón			1.352,77 €

RCD potencialmente peligrosos

Código LER	Descripción	m ³	€/m ³	Importe
	Contenedores	0,20	316,25	63,25 €
15 02 02	Transporte	0,20	93,84	18,77 €
	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros)			82,02 €

Coste Total de la Gestión de Residuos 27.128,63 €

9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos:

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.

El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.

Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- Respecto a la segregación de los residuos:

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

En el caso de Residuos Peligrosos (RP), siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:

- o Hormigón: 80 t
- o Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
- o Metal: 2 t
- o Madera: 1 t
- o Vidrio: 1 t
- o Plástico: 0,5 t
- o Papel y cartón: 0,5 t

Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación

Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

- En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

- Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos (RP):

Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

Los residuos peligrosos siempre han de separarse en origen.

Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017):

Definir una zona específica.

No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

- ¿Dónde situarlo?
 - En el exterior bajo cubierta,
 - Dentro de la nave,
 - En intemperie en envases herméticamente cerrados
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento

Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.

Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:

- 1 recipiente/cada tipo de residuo. Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
- Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuos de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos

contaminados modificado por el Reglamento 1357/2914, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE:

- Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
- Fechas de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
- Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
- La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10×10 cm.
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.

Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

- Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):
 - Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
 - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.

- Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
- Periodicidad estimada de los traslados.
- Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.
- Número de documento de identificación.
- Número de notificación previa.
- Fecha de inicio del traslado.
- Información relativa al operador del traslado.
- Información relativa al origen del traslado.
- Información relativa al destino del traslado.
- Características del residuo que se traslada.
- Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
- Otras informaciones.

Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

- Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
- Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.

- El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
 - En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino.
 - En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.
- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
 - Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).
 - Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:
 - art. 15. No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
 - Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

Fase	Documentación	Legislación
Inicio de Obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación Previa al Inicio de la Actividad (NIMA)	Ley 22/2011 (art.29)
Fase de Obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos Transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de Control Interno de la Gestión y Almacenamiento de residuos Peligrosos	RD 833/1988 (art.17)
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de Control y Seguimiento*	RD 833/1988 (art.16)
		RD 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
	Comunicación Traslado de RP de una Comunicación a Otra	Ley 22/2011 (art.25)
Hoja de Control de Pequeñas Cantidades de Residuos (solo en la Comunidad de Madrid)	Orden 2029/2000	

Tabla 6: Documentación de Gestión de Residuos Peligrosos

*Se deben guardar durante cinco (5) años

ANEXO V: CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA DE LA PSFV

1. Configuración Eléctrica PSFV

A continuación se presentan tres tablas resumen de la configuración eléctrica de la Planta Solar Fotovoltaica:

Estación de Potencia (EP)	N.º Inversores	Tipo de Inversor	Potencia Activa Inversor a 40 °C (kW)	Potencia Inversores 40°C fdp=1 (kW)
EP -1	17	HUAWEI SUN2000-330KTL	300,00	5.100,00

Tabla 1: Configuración Eléctrica (1/3)

Estación de Potencia	N.º Strings	Potencia Pico (kW)	Potencia Inversores 40°C fdp=1 (kW)	Capacidad de Acceso (kW)	Ratio CC/CA
EP -1	329	6.632,64	5.100,00	5.000,00	1,32

Tabla 2: Configuración Eléctrica (2/3)

Estación de Potencia	N.º Inversores con 20 strings	N.º Inversores con 19 strings	Nº Total de Inversores
EP -1	6	11	17

Tabla 3: Configuración Eléctrica (3/3)

ANEXO VI: ESTUDIO DE PRODUCCIÓN PVSYST

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: 15928_Moraleja Solar

Variante: 15928_Moraleja Solar

Conjunto único de rastreadores, con retroceso

Potencia del sistema: 6633 kWp

15345_Oryx_El Mazo - España

Author

Astrom Technical Advisors SL (Spain)



Proyecto: 15928_Moraleja Solar

Variante: 15928_Moraleja Solar

PVsyst V8.0.15

VCO, Fecha de simulación:
22/10/25 16:05
con V8.0.15

Astrom Technical Advisors SL (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico	Situación	Configuración del proyecto
15345_Oryx_El Mazo	Latitud 40.27 °(N)	Albedo 0.20
España	Longitud -3.85 °(W)	
	Altitud 680 m	
	Zona horaria UTC+1	

Datos meteo
15345_Oryx_El Mazo
SolarGIS Monthly aver. , period not spec. - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red	Conjunto único de rastreadores, con retroceso	Necesidades del usuario
Orientación #1	Sombreados cercanos	Carga ilimitada (red)
Plano de rastreo, eje horizontal N-S	Según las cadenas : Rápido (tabla)	
Azimut del eje 0 °	Efecto eléctrico 100 %	
Phi mín/máx. +/- 60 °		
Sombreado difuso todos los rastreadores		
Algoritmo de rastreo		
Cálculo astronómico		
Retroceso activado		
Información del sistema		
Generador FV	Inversores	
Núm. de módulos 9212 unidades	Núm. de unidades 17 unidades	
Pnom total 6633 kWp	Potencia total 5100 kWca	
	Límite de potencia de red 5000 kWca	
	Proporción de red lim. Pnom 1.327	

Resumen de resultados

Energía producida 13726 MWh/año	Producción específica 2069 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR 86.73 %
		Prop. rend. bifacial 82.89 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	6
Resultados principales	7
Diagrama de pérdida	8
Gráficos predefinidos	9
Diagrama unifilar	10



Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación #1

Plano de rastreo, eje horizontal N-S

Azimut del eje 0 °
Phi mín/máx. +/- 60 °
Sombreado difuso todos los rastreadores

Algoritmo de rastreo

Cálculo astronómico
Retroceso activado

Horizonte

Horizonte libre

Definición del sistema bifacial

Orientación #1

Sistema bifacial

Modelo Modelo 2D de rastreadores ilimitados

Geometría del modelo bifacial

Espaciado de rastreador 6.00 m
Ancho de rastreador 2.38 m
Altura del eje sobre el suelo 1.50 m
Núm. de cobertizos 47 unidades

Definiciones del modelo bifacial

Promedio de albedo de tierra 0.21
Factor de bifacialidad 80 %
Fact. sombreado trasero 9.0 %
Fact. desajuste trasero 5.5 %
Fracción transparente de cobertizo 0.0 %

Valores mensuales de albedo de tierra

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.23	0.24	0.23	0.22	0.19	0.18	0.21

Conjunto único de rastreadores, con retroceso

Propiedades de los campos

Núm. de rastreadores 47 unidades
Plano de rastreo, eje horizontal N-S

Tamaños

Espaciado de rastreador 6.00 m
Ancho de sensor 2.38 m
PCS Sombreado 39.7 %

Ángulo límite del retroceso

Límites de phi +/- 66.6 °

Parámetros de retroceso

Distancia de retroceso 6.00 m
Ancho de retroceso 2.38 m
Banda inactiva izquierda 0.00 m
Banda inactiva derecha 0.00 m
PCS de retroceso 39.7 %
Elección de parámetros Automático

Sombreados cercanos

Según las cadenas : Rápido (tabla)
Efecto eléctrico 100 %

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Limitación de potencia de red

Potencia activa 5000 kWca
Proporción Pnom 1.327
Límite aplicado en el punto de inyección



Proyecto: 15928_Moraleja Solar

Variante: 15928_Moraleja Solar

PVsyst V8.0.15

VCO, Fecha de simulación:
22/10/25 16:05
con V8.0.15

Astrom Technical Advisors SL (Spain)

Características del generador FV

Módulo PV		Inversor	
Fabricante	Jinkosolar 2024	Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	JKM720N-66HL5-BDV	Modelo	SUN2000-330KTL-H1
(Definición de parámetros personalizados) JKM720N-66HL5-BDV.pan		(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	720 Wp	Unidad Nom. Potencia	300 kWca
Número de módulos FV	9212 unidades	Número de inversores	17 unidades
Nominal (STC)	6633 kWp	Potencia total	5100 kWca
Módulos	329 cadena x 28 En serie	Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>30°C)	330 kWca
Pmpp	6156 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.30
U mpp	1047 V	Reparto de potencia en este inversor	
I mpp	5877 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	6633 kWp	Potencia total	5100 kWca
Total	9212 módulos	Potencia máx.	5610 kWca
Área del módulo	28616 m ²	Número de inversores	17 unidades
Área celular	26812 m ²	Proporción Pnom	1.30

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto	Factor de pérdida térmica	Pérdidas de cableado CC
Frac. de pérdida 1.5 %	Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global 2.2 m ¹
	Uc (const) 29.0 W/m ² K	Frac. de pérdida 1.14 % en STC
	Uv (viento) 0.0 W/m ² K/m/s	
LID - Degradación Inducida por Luz	Pérdida de calidad módulo	Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 0.5 %	Frac. de pérdida -0.75 %	Frac. de pérdida 0.20 % en MPP
Pérdidas de desajuste de cadenas		
Frac. de pérdida 0.10 %		
Factor de pérdida IAM		
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario		
0°	30°	50°
1.000	1.000	1.000
60°	70°	75°
1.000	0.987	0.969
80°	85°	90°
0.926	0.741	0.000

Pérdidas del sistema

Pérdidas auxiliares
Proporcional a la potencia 2.0 W/kW
0.0 kW del umbral de potencia.

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta transfo MV
Voltaje inversor 800 Vca tri
Frac. de pérdida 2.90 % en STC
Inversor: SUN2000-330KTL-H1
Sección cables (17 Inv.) Alu 17 x 3 x 400 mm ²
Longitud media de los cables 614 m



PVsyst V8.0.15

VCO, Fecha de simulación:
22/10/25 16:05
con V8.0.15

Astrom Technical Advisors SL (Spain)

Pérdidas de cableado CA

Línea MV hasta inyección

Voltaje MV	15 kV
Cables	Alu 3 x 240 mm ²
Longitud	1314 m
Frac. de pérdida	0.50 % en STC

Pérdidas de CA en transformadores

Transfo MV

Voltaje medio	15 kV
Parámetros del transformador	
Potencia nominal en STC	6.52 MVA
Iron Loss (Conexión 24/24)	5.87 kVA
Fracción de pérdida de hierro	0.09 % en STC
Pérdida cobre	65.25 kVA
Fracción de pérdida de cobre	1.00 % en STC
Resistencia equivalente de bobinas	3 x 0.98 mΩ



Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

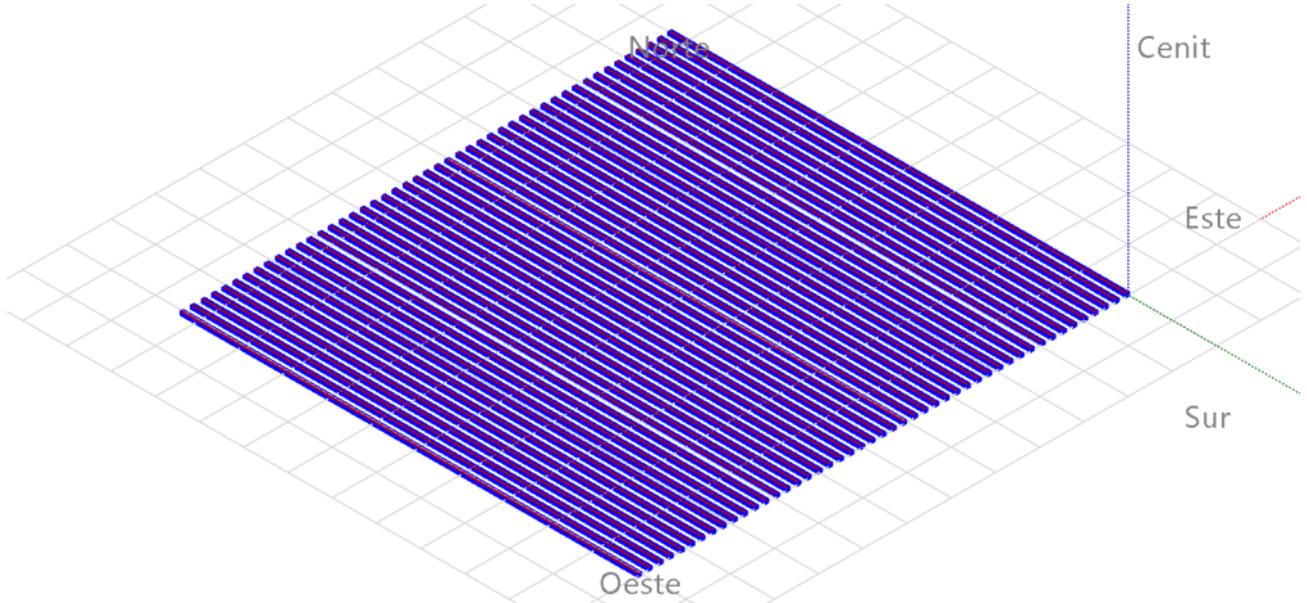
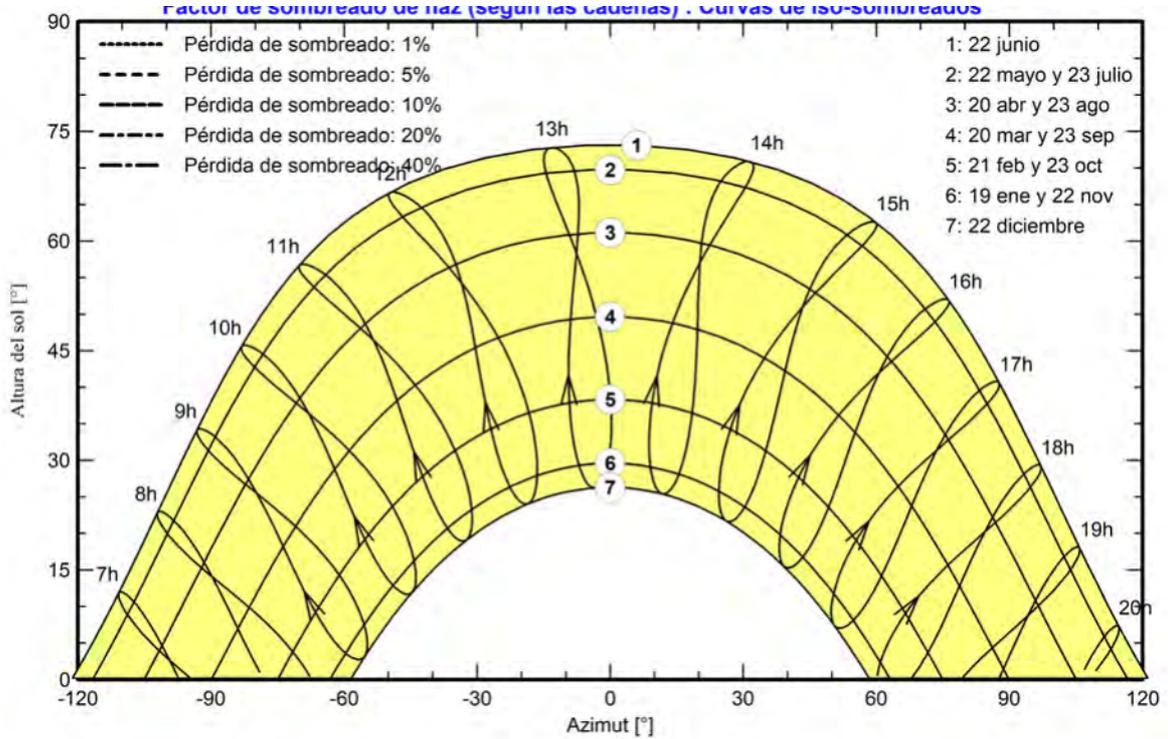


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1 -





Proyecto: 15928_Moraleja Solar

Variante: 15928_Moraleja Solar

PVsyst V8.0.15

VCO, Fecha de simulación:
22/10/25 16:05
con V8.0.15

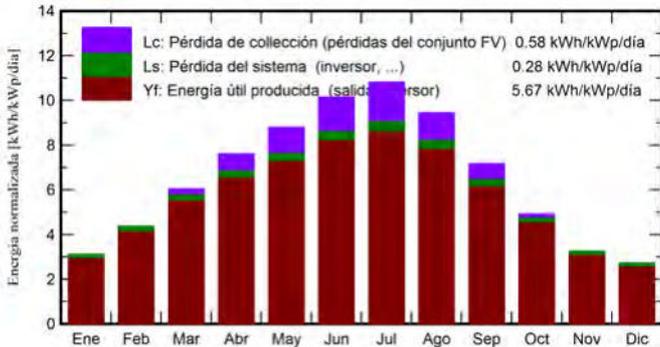
Astrom Technical Advisors SL (Spain)

Resultados principales

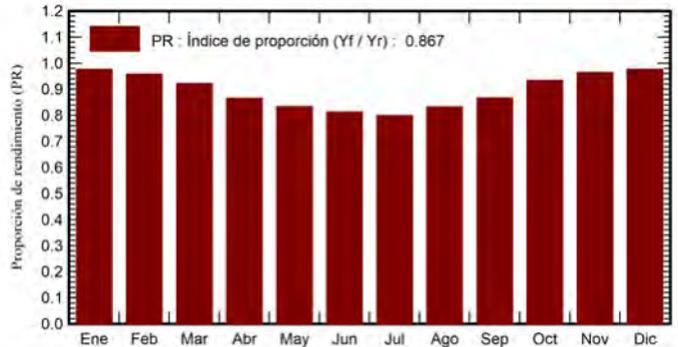
Producción del sistema

Energía producida	13726 MWh/año	Producción específica	2069 kWh/kWp/año
		Proporción rend. PR	86.73 %
		Prop. rend. bifacial	82.89 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR	PRBifi
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	proporción	proporción
Enero	67.8	24.80	4.90	94.6	91.0	638	612	0.976	0.937
Febrero	90.4	30.80	6.40	122.0	117.7	812	775	0.958	0.917
Marzo	139.5	48.00	9.40	187.4	181.0	1202	1145	0.921	0.883
Abril	172.6	59.80	12.20	228.4	220.7	1377	1311	0.865	0.827
Mayo	208.1	70.30	16.50	272.7	263.8	1584	1507	0.833	0.795
Junio	229.3	68.90	22.10	304.7	295.1	1728	1642	0.813	0.775
Julio	247.1	57.80	25.80	335.6	325.7	1875	1780	0.800	0.765
Agosto	215.8	56.20	25.40	293.0	284.2	1703	1617	0.832	0.794
Septiembre	159.3	49.90	20.30	215.0	207.9	1299	1235	0.866	0.826
Octubre	112.5	40.90	15.00	152.5	147.2	989	944	0.933	0.890
Noviembre	72.1	27.20	8.90	97.2	93.6	648	621	0.964	0.923
Diciembre	59.3	22.50	5.80	83.1	79.9	560	538	0.976	0.938
Año	1773.8	557.09	14.44	2386.0	2307.9	14415	13726	0.867	0.829

Legendas

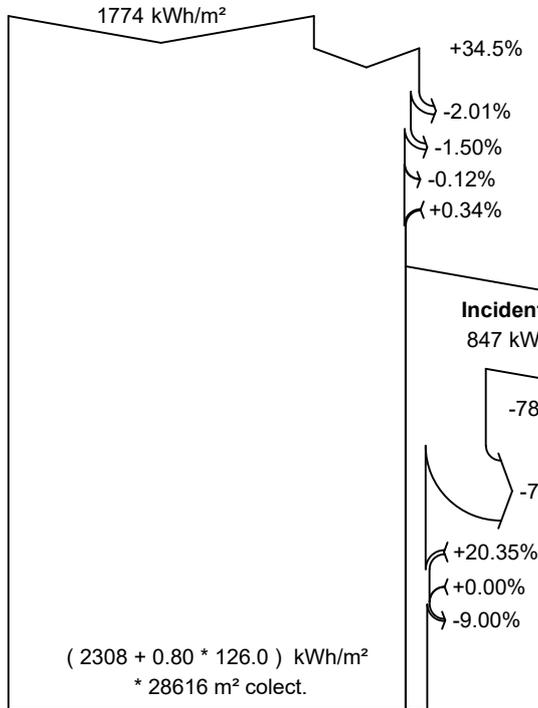
GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor	PRBifi	Coefficiente de rendimiento bifacial
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		



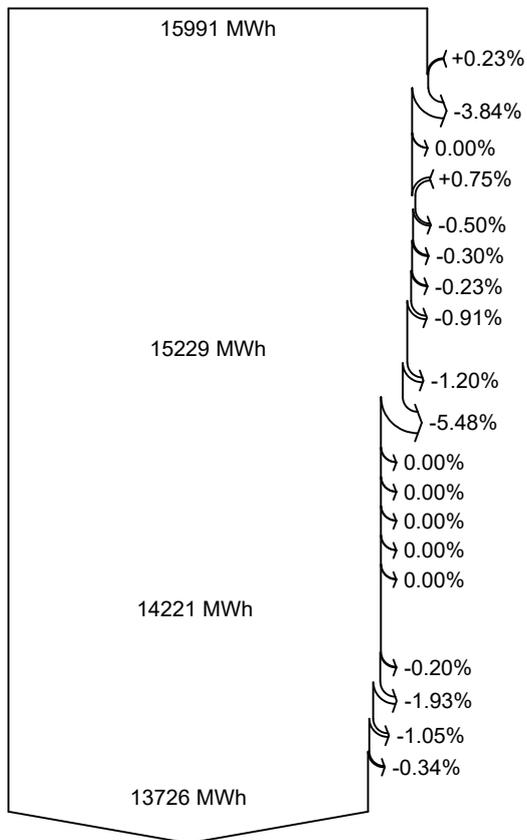
PVsyst V8.0.15

VCO, Fecha de simulación:
22/10/25 16:05
con V8.0.15

Diagrama de pérdida



eficiencia en STC = 23.20%



Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor

- Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia
- Factor de pérdida de suciedad
- Factor IAM en global
- Reflejo del suelo en la parte frontal

Incidente global en tierra
847 kWh/m² en 72019 m²

- 78.12% (0.22 Albedo de tierra)
Pérdida de reflexión del suelo
- 75.34%
Factor de vista para el lado trasero
- +20.35%
Cielo difuso en la parte trasera
- +0.00%
Haz efectivo en la parte trasera
- 9.00%
Pérdida de sombreados en la parte posterior
- 5.46% Irradiancia global en la parte trasera (126 kWh/m²)**

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV, Factor de bifacialidad = 0.80

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

- Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
- Pérdida FV debido a la temperatura.
- Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas
- Pérdida calidad de módulo
- LID - Degradación inducida por luz
- Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
- Desajuste de irradiancia posterior
- Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

- Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
- Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal
- Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima
- Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal
- Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
- Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje
- Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

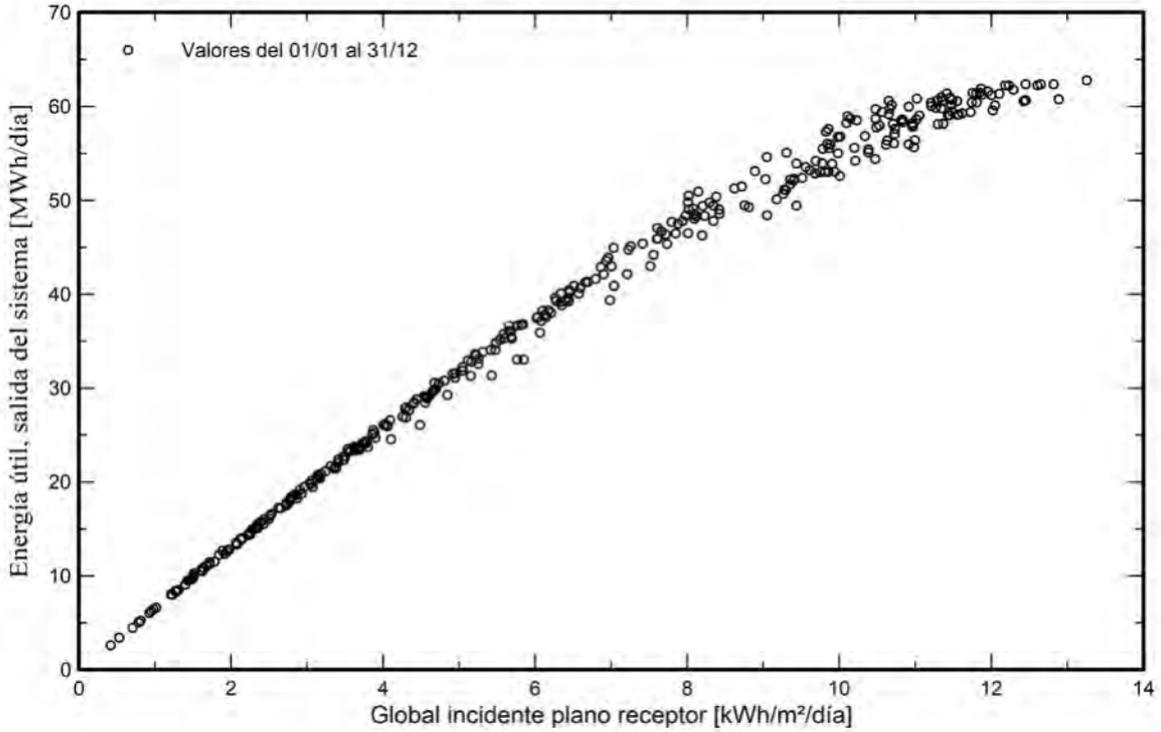
- Auxiliares (ventiladores, otros ...)
- Pérdidas óhmicas CA
- Pérdida de transfo de voltaje medio
- Pérdida óhmica de línea MV

Energía inyectada en la red



Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema

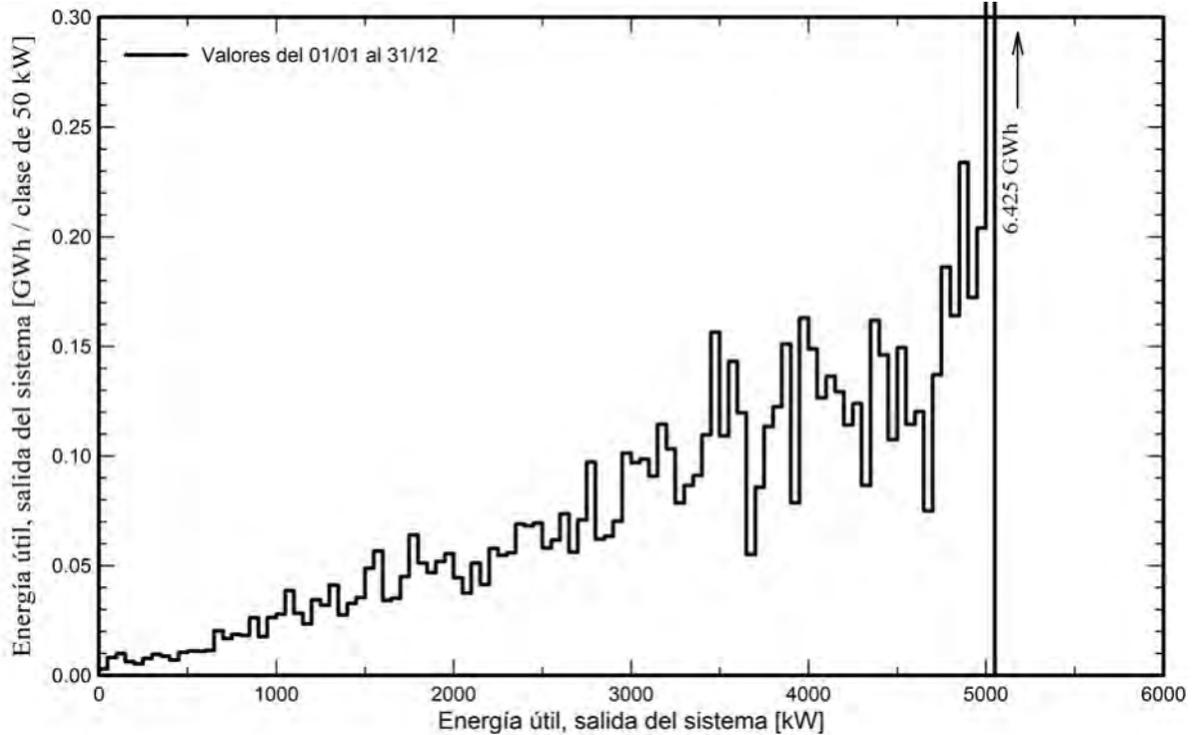
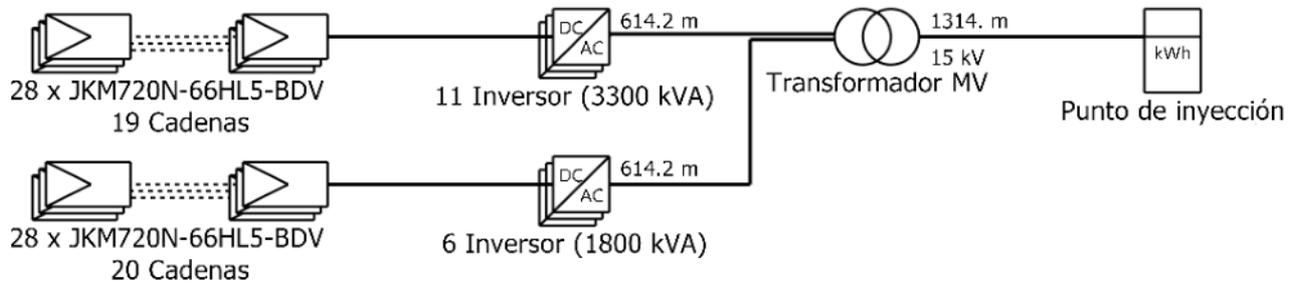




Diagrama unifilar

PVsyst V8.0.15

VC0, Fecha de simulación:
22/10/25 16:05
con V8.0.15



Módulo PV	JKM720N-66HL5-BDV
Inversor	SUN2000-330KTL-H1
Cadena	28 x JKM720N-66HL5-BDV

15928_Moraleja Solar

Astrom Technical A
dvisors SL (Spain)

VC0 : 15928_Moraleja Solar

22/10/25

ANEXO VII: PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Índice

1. PLAN DE DESMANTELAMIENTO	3
1.1. DESCONEXIÓN DE LA RED ELÉCTRICA	4
1.2. DESMANTELAMIENTO	5
1.3. MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA	7
1.4. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8
1.5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	8
1.6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	9

1. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

En esta sección se describe el Plan de Desmantelamiento del Proyecto que se realizará una vez cese la actividad de la Instalación. A efectos de este Proyecto se establece un mínimo de 30 años como la vida útil de la Planta desde su puesta en servicio.

El desmantelamiento implica dejar el terreno ocupado por la Planta Fotovoltaica en su estado original. Todos los elementos constituyentes de la Planta serán desmontados o demolidos y todos los escombros retirados a un vertedero autorizado, favoreciendo el reciclaje de los diferentes materiales que componen el Proyecto.

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan de Desmantelamiento será de seis meses.

Con el fin de que las operaciones de desmantelamiento se realicen de forma segura, se comenzará con la desconexión eléctrica de la Planta, para proceder de forma segura al desmontaje de los equipos y conexiones eléctricas, continuando con las mecánicas y con la demolición de las obras civiles, terminando con las operaciones de restitución del suelo sus condiciones originales previas a la construcción de la Planta.

En cualquier caso, con anterioridad a la finalización de la vida útil o del plazo autorizado para la explotación del proyecto, el promotor presentará al órgano sustantivo un proyecto de desmantelamiento de la totalidad de sus componentes, incluyendo la gestión de los residuos generados y los trabajos para la completa restitución geomorfológica y edáfica y acondicionamiento vegetal y paisajístico de todos los terrenos afectados.

A continuación, se describen las labores de desmantelamiento de las instalaciones que componen el Proyecto, el tratamiento de los residuos generados y la restauración de los terrenos ocupados por la misma, así como la valoración de los costes de dichas labores.

1.1. Desconexión de la Red Eléctrica

Una vez que la Planta finalice su actividad y antes de proceder al desmantelamiento de las instalaciones, se procederá al desconexión de la Planta de la red eléctrica. Lo que se realizará en las siguientes fases.

- Desconexión de la red de baja tensión:
 - o Desconexión de los inversores mediante interruptores.
 - o Desconexión de los ramales de los módulos mediante interruptores seccionadores.
 - o Desconexión del cableado que une los módulos en serie.
 - o Desmantelamiento de los tubos protectores y del cableado.

Los conductores y demás material sobrante serán almacenados en contenedores para su entrega a gestor autorizado para su reciclaje.

1.2. Desmantelamiento

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

Se describe a continuación el desmantelamiento de los equipos principales de la Planta.

Desmantelamiento de los Módulos

Para llevar a cabo el desmontaje mecánico de los módulos que constituyen el generador fotovoltaico, en primer lugar, se debe realizar la desconexión eléctrica de las series de los módulos. Una vez que se haya garantizado la desconexión del sistema eléctrico se procederá en retirar los módulos de la estructura de soporte siguiendo el proceso inverso al adoptado durante su instalación.

Los módulos se irán desmontando y acopiando en zonas habilitadas para ese fin del vial más próximo, donde se irán colocando en pallets. Los módulos se repartirán por categorías en función de su estado de degradación para poder reutilizarlos en caso de que se considere conveniente. El resto se reciclarán separando los principales elementos que los componen. Las juntas aislantes colocadas entre los módulos y los marcos se separarán y se reciclarán de forma independiente.

Desde las zonas de acopio se trasladarán los pallets a un camión situado a la salida de la planta, para su traslado al destino final.

Desmantelamiento de los Estructuras Solares

Para realizar el desmantelamiento de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos, el primer paso es el desensamblaje de todos los elementos metálicos.

Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán en las zonas habilitadas para ello, desde donde se trasladarán para su carga en camión por medio del manipulador telescópico y el camión pluma.

El desmontaje de las estructuras se hará secuencialmente y solo tras el desmontaje de los módulos fotovoltaicos, y tras la desinstalación de los cuatros y materiales eléctricos y de control que pertenecen a las mismas estructuras.

Todos los materiales retirados se trasladarán desde las zonas de acopio hasta el camión para trasladarlos a un vertedero autorizado o a una planta de tratamiento para su aprovechamiento, separando los distintos materiales en función de su destino.

Desmantelamiento de la Instalación de Eléctrica

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

- Remoción del cableado solar de los módulos fotovoltaicos
- Remoción del cable de continua desde los módulos a los inversores
- Remoción del cable de corriente alterna desde los inversores a los centros de transformación, incluyendo la red de tierra y todos sus elementos.

El cable se organizará por tipo de cable y se acopará en contenedores distribuidos por la obra para dicho fin. Para desmontar las líneas subterráneas se recuperará en primer lugar el cableado y se abrirán después las zanjas para extraer las canalizaciones. También se demolerán las arquetas de registro distribuidas en el trazado de dicha red subterránea.

Tras la remoción del cableado se procederá con remover los inversores, los transformadores, las celdas de media tensión, los equipos de medida protección y control.

Los inversores son equipos de grandes dimensiones, por lo que será necesaria la ayuda del camión pluma o el manipulador telescópico para su traslado hasta el camión situado a la entrada de la Planta.

Todos los elementos recuperados, entre los que fundamentalmente hay cables de aluminio y cobre y material eléctrico, se acopiarán en los puntos habilitados para ello, para después llevarlos al camión separados según su destino, ya sea para su posterior reciclado o reutilización cuando sea posible o para su entrega a vertedero autorizado de cada tipo de material en caso contrario.

Desmantelamiento de la Obra Civil

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante una capa de terreno vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

En el caso de edificios fabricados en la Planta, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

Los viales y caminos interiores, y correspondientes cunetas y bordillos, se desmantelarán una vez finalizado el desmantelamiento de todas las instalaciones de la Planta, siempre y cuando los servicios forestales o las autoridades competentes no expresen su deseo de contar con ellos en el futuro.

Desmantelamiento del Vallado Perimetral

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo manualmente, retirando los postes y vallas metálicas. Los residuos generados serán acopiados en camión para su traslado a una planta de tratamiento o vertedero autorizado para su reciclado.

1.3. Medidas Correctoras y Restauración Paisajística

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr algunos de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción provocada.

En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

Factor Ambiental	Medidas Correctoras
Contaminación Atmosférica	- Reducir los niveles de polvo.
Contaminación Acústica	- Minimizar los niveles de ruido en las labores de desmantelamiento. - Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas. - Protección del personal adscrito a la obra según Plan de Seguridad y Salud.
Suelo	- Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase. - Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.
Vegetación	- Revegetación de los puntos ocupados por las instalaciones, empleando especies autóctonas que lo aproximen al clima.
Paisaje	- Restauración paisajística de las zonas ocupadas por las instalaciones.

Tabla 1: Medidas correctoras y restauración paisajística

1.4. Gestión de Residuos

Como se ha mencionado en apartados anteriores, todos aquellos elementos resultantes del desmantelamiento de la Instalación se llevarán a centros autorizados para su reciclaje o a vertederos controlados para su eliminación.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de reutilización reciban un control y tratamiento adecuado antes de ser reutilizado como repuestos u otras funciones que cumplan con un desarrollo sostenible de la actividad en cuestión.

1.5. Plan de Seguridad y Salud

El contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, realizará conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de estos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos

1.6. Mediciones y Presupuesto

Cantidad	Unidad	Concepto	Precio unitario (€)	Total (€)
Generador Fotovoltaico				
9.212,00	Ud	Desmontaje, carga y transporte de módulos fotovoltaicos	0,64 €	5.895,68 €
308,00	Ud	Desmontaje, carga y transporte de seguidores	92,50 €	28.490,00 €
Instalación Eléctrica de BT				
51.953,50	ml	Desconexión de cableado eléctrico	0,29 €	15.066,52 €
17,00	Ud	Desmontaje de inversores de string	45,00 €	765,00 €
1,00	Ud	Desmantelamiento de centros de transformación y equipos eléctricos asociados	98,10 €	98,10 €
Instalación Eléctrica de MT				
1,00	Ud	Desmontaje de transformadores y apartamiento de los centros de transformación	54,00 €	54,00 €
1.894,58	ml	Desmontaje de la red de tierras	2,99 €	5.664,80 €
Obra Civil				
1.624,00	Ud	Desmontaje de las hincas de los seguidores	4,70 €	7.632,80 €
1,00	Ud	Demolición del edificio de control	25.000,00 €	25.000,00 €
4.030,55	m2	Eliminación de viales	2,78 €	11.204,93 €
12,99	Ha	Movimiento de tierras para restauración	200,00 €	2.597,36 €
Cerramiento Perimetral				
3.166,38	ml	Desmontaje del vallado	2,18 €	6.902,71 €
1,00	Ud	Desmontaje de puerta de acceso	250,00 €	250,00 €
1,00	Ud	Desmontaje del sistema de seguridad	13.000,00 €	13.000,00 €
Restauración Paisajística				
12,99	ha	Restauración capa vegetal	88,00 €	1.142,84 €

Tabla 2: Mediciones y Presupuesto Planta FV

Resumen del Presupuesto de Desmantelamiento:

Resumen del Presupuesto	Cantidad
Total Generador Fotovoltaico	34.385,68 €
Total Instalación Eléctrica de BT	15.929,62 €
Total Instalación Eléctrica de MT	5.718,80 €
Total Obra Civil	46.435,10 €
Total Cerramiento Perimetral	20.152,71 €
Total Restauración Paisajística	1.142,84 €
TOTAL PRESUPUESTO	123.764,73 €

Tabla 3: Resumen Presupuesto Desmantelamiento

El presupuesto total del desmantelamiento de la Planta FV asciende a **123.764,73 €**.

ANEXO VIII: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Índice

1. GENERALIDADES	3
2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	4
2.1. CRITERIO DE DISEÑO RBDA EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS	4
2.2. CRITERIO DE DISEÑO RBDA EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	4
2.3. CRITERIO DE DISEÑO RBDA EN LÍNEAS SUBTERRÁNEA 15 kV	5
2.4. CRITERIO DE DISEÑO RBDA EN LÍNEAS AÉREA 15 kV	5
3. LOCALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN GENERADA	7
3.1. PLENO DOMINIO U OCUPACIÓN PERMANENTE	7
3.2. OCUPACIÓN TEMPORAL	7
4. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	8
4.1. PSFV "MORALEJA SOLAR"	8
4.2. LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA 15 kV	9

1. GENERALIDADES

El presente documento trata la Relación de Bienes y Derechos Afectados de la Planta Fotovoltaica PSFV "Moraleja Solar" y de la Línea Aéreo-Subterránea de 15 kV.

En caso de la futura necesidad de la Declaración de Utilidad Pública (DUP), será necesaria su solicitud por parte del Cliente. Esta debe incluir una relación concreta e individualizada de los bienes y derechos sobre los que no se obtuvo un acuerdo con sus titulares y sobre los que su expropiación se considera necesaria.

En todo caso, conllevará la necesidad de ocupación de los bienes y de la adquisición de los derechos afectados, implicando la urgente ocupación a efectos del artículo 52 de la Ley del 16 de diciembre de 1954 sobre la expropiación forzosa y de acuerdo con la Ley 24/2013, del 27 de noviembre.

2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Con el fin de evitar solapes por dos servidumbres distintas sobre una misma superficie, se establece la siguiente orden de jerarquía en las afecciones, de manera que a cada ocupación se le resten las superficies anteriores:

1. Vallado de la Planta Solar Fotovoltaica.
2. Arquetas.
3. Caminos de Acceso.

2.1. Criterio de Diseño RBDA en Plantas Fotovoltaicas

Servidumbre de pleno dominio:

- Desde el vallado hacia dentro la totalidad de la superficie afectada
- Vial de acceso a la planta

2.2. Criterio de Diseño RBDA en Líneas Subterráneas

Sobre las fincas descritas en la relación anexa, se solicita servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en líneas eléctricas de alta tensión, así como las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 159 del RD 1955/2000, servidumbre que comprende:

- a) La ocupación del subsuelo por los cables conductores a la profundidad y con las demás características que señale la normativa técnica y urbanística aplicable. A efectos del expediente expropiatorio y sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto a medidas y distancias de seguridad en los Reglamentos técnicos en la materia, la servidumbre subterránea comprende la franja de terreno situada entre los dos conductores extremos de la instalación.
- b) El establecimiento de los dispositivos necesarios para el trazado de los conductores.
- c) El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación y reparación de la línea eléctrica.
- d) La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el párrafo c) anterior.

2.3. Criterio de Diseño RBDA en Líneas Subterránea 15 kV

Ocupación Permanente:

Será el propio ancho de la zanja en caso de zanja a cielo abierto, en caso de perforación horizontal dirigida (PHD) será el propio ancho de la vaina.

Ocupación Temporal:

Será de 3 o 5 metros a partir de la zanja y perforación horizontal dirigida (PHD) en caso de que aplique a cada lado de la misma.

Además, se incluirá en caso de que aplique los pozos de ataque y salida con sus correspondientes arquetas registrables y accesos a las mismas.

Arquetas:

Será la propia ocupación de Arquetas.

Longitud:

Será la longitud del eje de la línea subterránea en dichas parcelas.

2.4. Criterio de Diseño RBDA en Líneas Aérea 15 kV

Servidumbre de Vuelo:

Será la servidumbre de vuelo de la línea en el caso climático de 15°C + Viento.

Zona de No Edificabilidad:

Se realiza un offset de 3,3+Del con un mínimo de 5 metros a la servidumbre de vuelo de la línea.

Accesos a Apoyos y Máquinas de Tendido:

Será la propia ocupación de los accesos a cada uno de los apoyos y adicionalmente se tendrán en cuenta en los apoyos en ángulo el acceso necesario para las máquinas de ayuda al tendido.

Ocupación Permanente:

Se considerará la ocupación permanente de los apoyos teniendo en cuenta la cimentación más un metro alrededor de la misma para el anillo de puesta a tierra.

Ocupación Temporal:

Para cada apoyo se destinará 400 m² adaptándose lo máximo posible a la parcela afectada.

Además, se incluirá una zona reservada para la ocupación temporal de las máquinas de tendido.

Longitud:

Será la longitud del eje de la línea aérea en dichas parcelas.

3. LOCALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN GENERADA

3.1. Pleno dominio u ocupación permanente

La ocupación permanente es aquella superficie ocupada por los elementos de la Planta Fotovoltaica que afectarán a los terrenos en toda la vida útil del mismo. Dentro de este tipo de afecciones se incluyen los siguientes elementos:

- Planta Solar Fotovoltaica: Desde el vallado hacia dentro la totalidad de la superficie afectada
- Vial de acceso a la planta
- Zanjas de BT: la ocupación se corresponde con el ancho de la canalización (D) + mitad de anchura de la canalización (D/2) a cada lado del borde de la misma. Dependiendo del número de circuitos que va a tener cada tramo variará el ancho de la canalización.

3.2. Ocupación temporal

La ocupación temporal se define como la superficie ocupada por los elementos de la Planta Fotovoltaica que afectarán a los terrenos durante la construcción del mismo. Una vez que la obra esté finalizada, estas áreas deben devolverse a su estado original. Dentro de estas afecciones, se distinguen los siguientes elementos:

- Zanjas de BT: la ocupación se corresponde con 3 metros a cada uno de los bordes de la zanja, es decir, desde la zona de trabajo de apertura de zanja.
- Ocupación temporal de nuevos caminos de acceso: la ocupación se corresponde con 1 metro a cada lado desde el borde del nuevo camino de acceso.

4. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

4.1. PSFV “Moraleja Solar”

Los elementos de la Planta Fotovoltaica PSFV “Moraleja Solar” incluyendo viales y zanjas, así como las actuaciones necesarias para asegurar el acceso de los transportes y las instalaciones necesarias para las obras, afectan a una serie de terrenos listados a continuación, indicando los siguientes puntos:

- Datos catastrales: ayuntamiento, polígono, parcela y referencia catastral.
- Afecciones: superficie en m² de pleno dominio, así como de servidumbres de paso y de ocupación temporal y permanente.
- Caminos de acceso: superficie en m² de caminos de acceso, necesarios para llegar a la Planta Solar “Moraleja Solar”

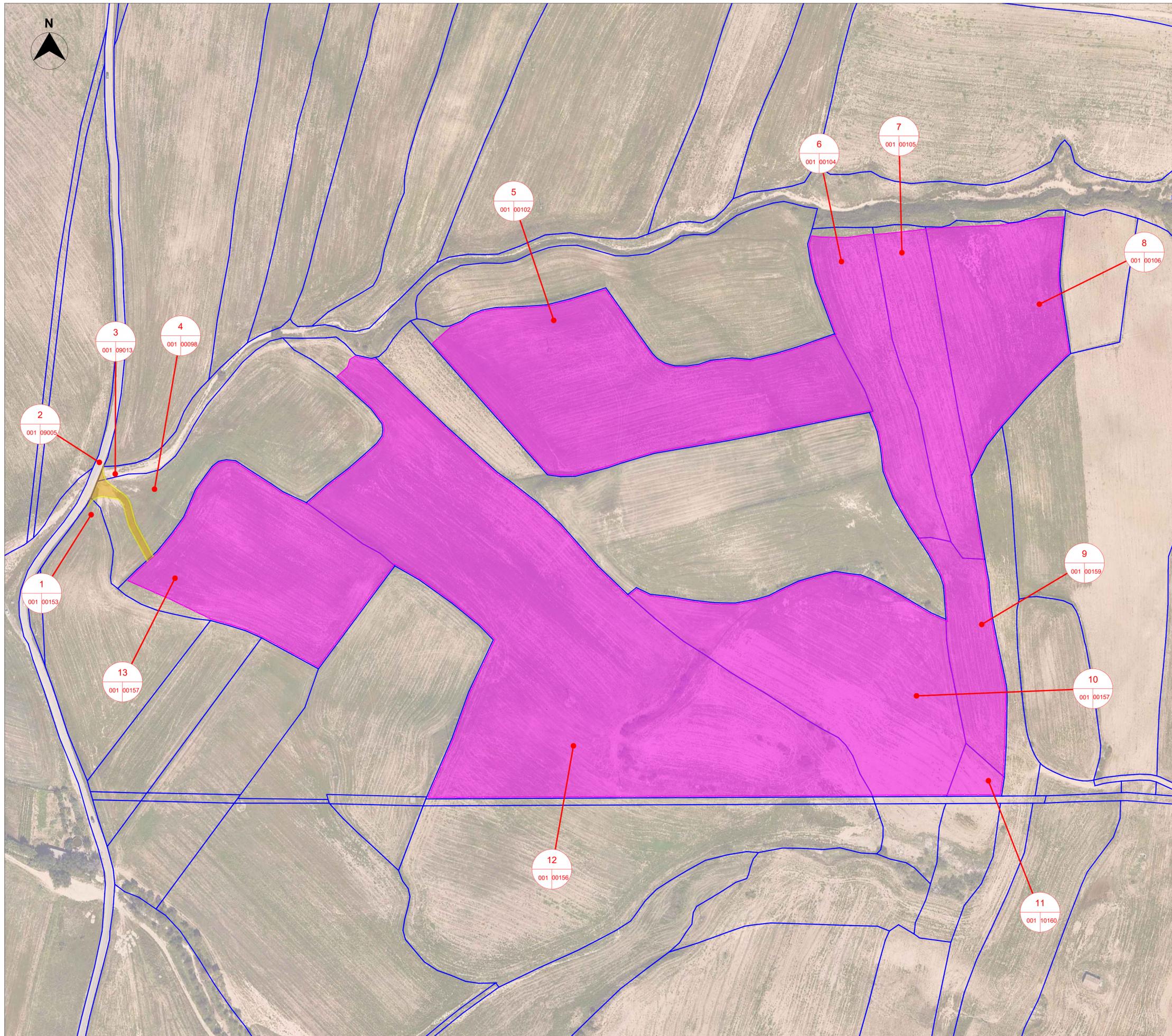
Las siguientes páginas muestran la tabla de Relación de Bienes y Derechos Afectados del Proyecto, así como los planos correspondientes.

Relación de bienes y derechos afectados de la planta fotovoltaica.								
Orden	Datos Catastrales				Planta Fotovoltaica	Nuevos caminos de acceso		Uso Principal
	Término Municipal	Datos de la Finca			Superficie interior vallada	Ocupación permanente caminos de acceso	Ocupación temporal caminos de acceso	
		Nº Polígono	Nº Parcela	Ref. catastral	Sup. (m ²)	Sup. (m ²)	Sup. (m ²)	
1	Moraleja de Enmedio	001	00153	28089A001001530000OH	-	3,85	6,34	Agrícola
2	Moraleja de Enmedio	001	09005	28089A001090050000OD	-	10,92	1,65	Agrícola
3	Moraleja de Enmedio	001	09013	28089A001090130000OS	-	15,77	8,61	Agrícola
4	Moraleja de Enmedio	001	00098	28089A001000980000OP	-	355,35	130,00	Agrícola
5	Moraleja de Enmedio	001	00102	28089A001001020000OF	20.981,60	-	-	Agrícola
6	Moraleja de Enmedio	001	00104	28089A001001040000OO	7.419,84	-	-	Agrícola
7	Moraleja de Enmedio	001	00105	28089A001001050000OK	6.963,40	-	-	Agrícola
8	Moraleja de Enmedio	001	00106	28089A001001060000OR	11.098,05	-	-	Agrícola
9	Moraleja de Enmedio	001	00159	28089A001001590000OQ	4.744,35	-	-	Agrícola
10	Moraleja de Enmedio	001	00157	28089A001001570000OY	18.693,11	-	-	Agrícola
11	Moraleja de Enmedio	001	10160	28089A001101600000OK	854,11	-	-	Agrícola
12	Moraleja de Enmedio	001	00156	28089A001001560000OB	45.368,39	-	-	Agrícola
13	Moraleja de Enmedio	001	00154	28089A001001540000OW	13.745,18	4,12	2,06	Agrícola
Total superficie Vallado					129.868,02	390,01	148,66	

4.2. Línea Aéreo-Subterránea 15 kV

35	Moraleja de Enemedio	012	00342	28089A01200342	Agrario	0,00	0,00	77,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,06	
36	Moraleja de Enemedio	012	00301	28089A01200301	Agrario	0,00	0,00	53,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,61	
37	Moraleja de Enemedio	012	00296	28089A01200296	Agrario	0,00	0,00	8,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,76	
38	Moraleja de Enemedio	012	00298	28089A01200298	Agrario	0,00	0,00	141,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,10	
39	Moraleja de Enemedio	012	00330	28089A01200330	Agrario	0,00	0,00	149,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	149,60	
40	Moraleja de Enemedio	012	00292	28089A01200292	Agrario	0,00	0,00	417,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	417,34	
41	Moraleja de Enemedio	6A0	7RAD5	3A28096A07RAD5	Autopista	484,26	242,13	5394,91	0,00	3,78	0,00	0,00	217,64	2963,98	2175,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	245,91	5394,91
42	Moraleja de Enemedio	009	00003	28089A00900003	Agrario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	345,73	0,00	0,00	300,00	345,73	0,00	300,00	
43	Moraleja de Enemedio	9E1	7AP41	3A28089E17AP41	Autopista	168,12	84,06	1952,78	0,00	1,26	497,35	0,00	23,34	176,64	233,65	0,00	2324,06	81,00	400,00	0,00	2324,06	166,32	2850,13	
44	Moraleja de Enemedio	012	00073	28089A01200073	Agrario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,95	0,00	0,00	300,00	67,95	0,00	300,00	
45	Moraleja de Enemedio	009	05003	28089A00905003	Agrario	74,31	37,15	742,09	0,00	1,26	0,00	0,00	31,16	250,74	311,96	341,66	0,00	81,00	400,00	0,00	341,66	119,41	1142,09	
46	Moraleja de Enemedio	009	09036	28089A00909036	Agrario	5,59	2,80	57,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	57,10	
47	Moraleja de Enemedio	009	05002	28089A00905002	Agrario	0,00	0,00	518,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	518,20	
48	Moraleja de Enemedio	009	00001	28089A00900001	Agrario	348,05	174,02	2944,21	0,00	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	177,80	2944,21	
49	Moraleja de Enemedio	009	09052	28089A00909052	Agrario	5,01	2,50	44,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	44,15	
50	Moraleja de Enemedio	009	00022	28089A00900022	Agrario	183,50	91,75	1623,15	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,01	1623,15	
51	Moraleja de Enemedio	009	09034	28089A00909034	Agrario	9,98	4,99	87,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,99	87,24	
52	Moraleja de Enemedio	009	10230	28089A00910230	Agrario	141,04	70,52	1178,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70,52	1178,14	
53	Arroyomolinos	004	00010	28015A00400010	Agrario	765,75	348,61	6605,04	43,19	3,78	577,65	3837,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3837,97	395,58	7182,69
54	Arroyomolinos	004	09004	28015A00409004	Agrario	7,47	0,00	0,00	4,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71	0,00
55	Arroyomolinos	004	09005	28015A00409005	Agrario	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	308,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	308,43	0,00	0,00
56	Moraleja de Enemedio	S/Ref	S/Ref	Sin ref.Catastral	Agrario	242,32	121,16	2446,84	0,00	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	123,68	2446,84	
TOTALES						4241,78	2082,88	41703,52	47,90	45,36	1075,00	4146,40	272,14	3391,36	2721,35	341,66	2737,74	162,00	800,00	600,00				

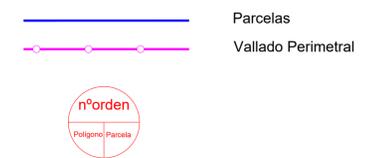
PLANOS



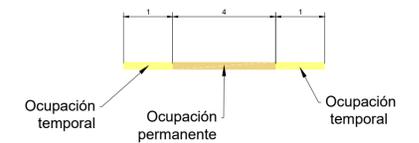
NOTAS:

1. Para la creación de nuevos caminos de acceso se ha considerado que afectarán ambos márgenes del camino la distancia necesaria para ejecutar un camino de 4 metros de afección definitiva y 1 metro más como afección temporal a ambos lados. Para más información consultar la RBDA

LEYENDA:



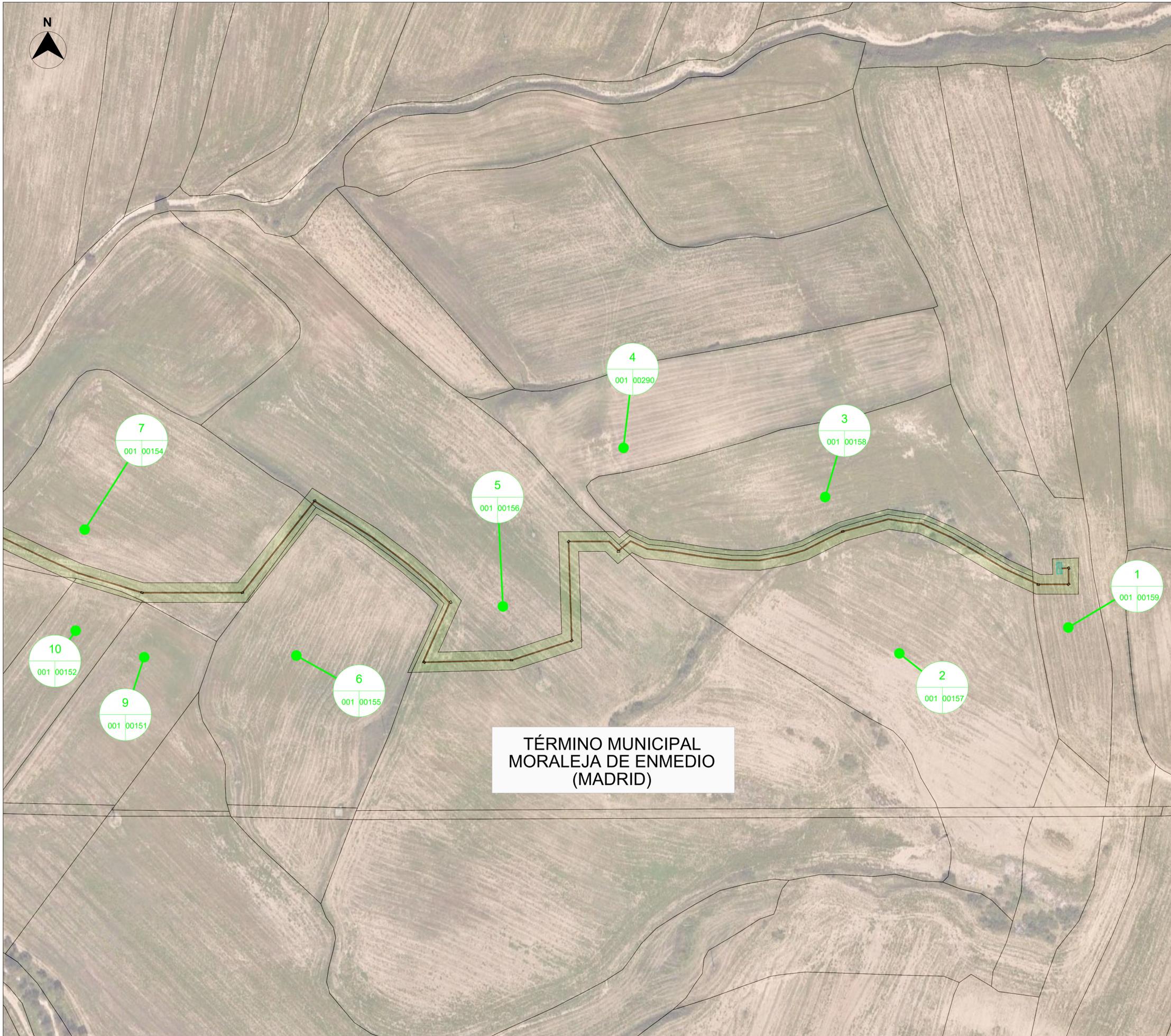
NUEVOS CAMINOS DE ACCESO



LOCALIZACIÓN:



00	20/10/2025	Primera emisión	ATA	MVV	MRFL	MMP
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: ENRILE PV S.L.			Ingeniería: 			
Proyecto: PSFV Moraleja Solar			Título & Subtítulo: RBDA Planos Generales			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1/1.300	Plano nº: 1.8		
			Tamaño: A1	Hojas: 1	Hoja nº: 1	
			Número de proyecto: 15928			



**TÉRMINO MUNICIPAL
MORALEJA DE ENMEDIO
(MADRID)**

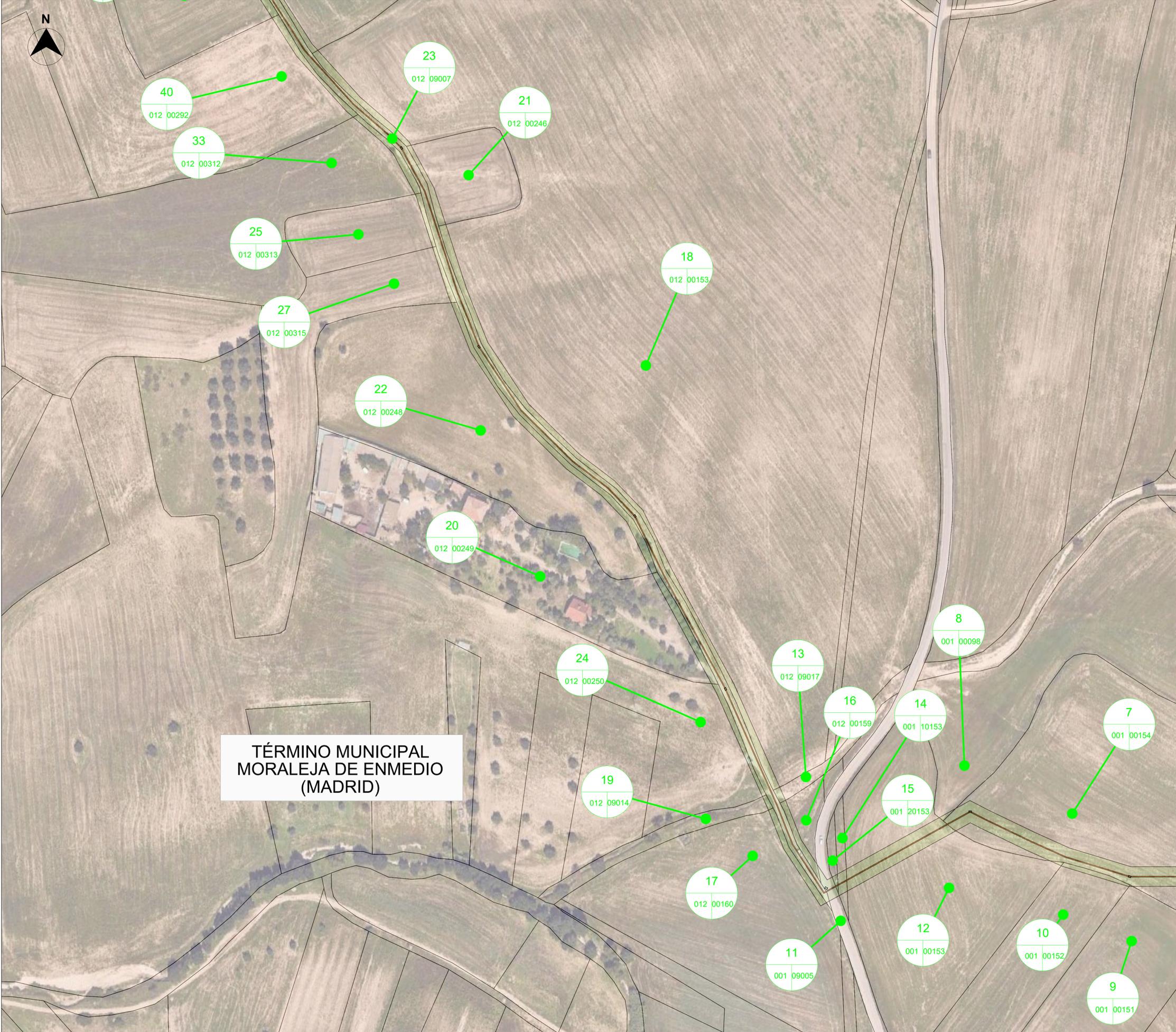
LEYENDA:

- Eje línea aérea 15 kV
- Eje línea subterránea 15 kV
- Perforación horizontal dirigida
- Parcelas
- Servidumbre de vuelo
- Zona no edificabilidad
- Rodadura por parcelas para acceso a apoyos
- Rodadura por parcelas para acceso a pozos perforación horizontal dirigida
- Camino acceso privado existente
- Ocupación zanja permanente 15 kV
- Ocupación zanja temporal 15 kV
- Ocupación perforación horizontal dirigida permanente
- Ocupación perforación horizontal dirigida temporal
- Ocupación temporal máquinas de tendido. Área 300m²
- Ocupación permanente apoyos
- Ocupación temporal apoyos. Área 400 m²
- Centro de Entrega
- Centro de Seccionamiento
- Arquetas
- Referencias Parcelas

LOCALIZACIÓN:



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA	
Versión	Fecha	Descripción	Emitted	Dibujado	Revisado	Aprobado	
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 				
Proyecto: <small>Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)</small>			Título de Substituto: Línea Aérea - Subterránea 15KV RBDA				
<small>Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.</small>			Escala: 1/1000	Plano nº: 1			
			Tamaño: A1	Hojas: 10	Hoja nº: 01		
			Número de proyecto: 15928				



**TÉRMINO MUNICIPAL
MORALEJA DE ENMEDIO
(MADRID)**

- LEYENDA:**
- Eje línea aérea 15 kV
 - Eje línea subterránea 15 kV
 - Perforación horizontal dirigida
 - Parcelas
 - Servidumbre de vuelo
 - Zona no edificabilidad
 - Rodadura por parcelas para acceso a apoyos
 - Rodadura por parcelas para acceso a pozos perforación horizontal dirigida
 - Camino acceso privado existente
 - Ocupación zanja permanente 15 kV
 - Ocupación zanja temporal 15 kV
 - Ocupación perforación horizontal dirigida permanente
 - Ocupación perforación horizontal dirigida temporal
 - Ocupación temporal máquinas de tendido. Área 300m²
 - Ocupación permanente apoyos
 - Ocupación temporal apoyos. Área 400 m²
 - Centro de Entrega
 - Centro de Seccionamiento
 - Arquetas
 - Referencias Parcelas



00	14/10/2025	Primera Edición	ATA	IVR	ACM	JMA
Versión	Fecha	Descripción	Emitted	Dibujado	Revisado	Aprobado
Cliente: Oryx Power			Ingeniería: 			
Proyecto: Línea aérea - subterránea para evacuación de energía PSFV (Moraleja)			Título & Subtítulo: Línea Aérea - Subterránea 15KV RBDA			
Este plano es propiedad de Astrom Technical Advisors, S.L. No se puede reproducir, copiar, prestar, ceder o usar bajo ninguna circunstancia sin el previo consentimiento escrito del Propietario.			Escala: 1/1000	Plano nº: 1		
			Tamaño: A1	Hojas: 10	Hoja nº: 02	
			Número de proyecto: 15928			