

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> <li>••Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo</li> </ul>	Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablonés. Señalización de advertencia. Valla de contención de peatones.	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ZANJAS Y POZOS				
DESCRIPCIÓN				
Apertura de zanjas.		Cierre de zanjas.		
Introducción de los tubos de las canalizaciones.				
MAQUINARIA		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
Camión. Retroexcavadoras. Mixtas.		Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Herramientas manuales (palas, ...)	
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Desprendimiento o corrimiento del terreno (riesgo de sepultamiento).	Evitable	Media	Bajo	Bajo
2. Caídas de personas al interior de la zanja.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
3. Vuelco o caída de vehículos o de maquinaria.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Riesgos de daños a terceros.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
6. Colisiones y vuelco de vehículos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
7. Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.	Evitable	Baja	Bajo	Muy bajo

**MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN**

**Riesgo 1:**

- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas o pozos haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamiento por sobrecarga.
- Las zanjas se entibarán siguiendo las directrices del proyecto y de la Dirección de Obra, cuando las características del terreno, en cada caso, así lo requiera.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes, en prevención derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
- Antes de iniciar los trabajos diarios en zanjas y pozos, se revisará el estado de los taludes y posibles entibaciones, acondicionándose en caso necesario.
- Cuando las zanjas tengan una profundidad superior a 1,50 m., se ataludará su coronación a 45°.

**Riesgo 2:**

- La zona de zanja o pozo abierto estará protegida mediante barandillas autoportantes ubicadas a 1 m. del borde superior del corte.
- Se dispondrán pasarelas de madera o metálicas de 60 cm. de ancho, bordeadas con barandillas sólidas reglamentarias.
- El personal deberá bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m. el borde de la zanja o pozo y amarradas firmemente al borde superior de coronación, para profundidades de zanja menores de 5 m. Para profundidades de zanja superiores, se accederá por medio de torretas tubulares metálicas con escalerillas interiores.

**Riesgo 3:**

- Se dispondrán, en las zonas de paso de vehículos, chapas de acero de 20 mm. de espesor, continuas y resistentes, que imposibiliten la caída a la zanja.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria deberá balizarse a una distancia de la zanja o pozo no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerdas de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en líneas en el suelo y ancladas a él.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos y maquinaria.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanjas o pozos, se dirigirán por personal especializado, evitando así desplomes y vuelcos.
- Uso de topes de vehículos y maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
<p><b>Riesgo 4:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.</li> <li>Señalización: “Prohibido permanecer bajo el radio de acción de las máquinas”, y acotado de las zonas de trabajo.</li> <li>Cuando el operador no tenga visibilidad, debe ser dirigido por un señalista.</li> <li>El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios, en las distintas zonas en las que se actúe.</li> <li>Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del “Permiso de Conducir”, y estarán en posesión del certificado de capacitación.</li> </ul> <p><b>Riesgo 5:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se señalizarán los accesos a las vías públicas mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.</li> <li>Se regarán con frecuencia los tajos en los que sea necesario y cajas de camiones para evitar polvaredas.</li> <li>Los acopios de materiales se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos.</li> </ul> <p><b>Riesgo 6:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de la maquinaria por personal especializado.</li> <li>Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.</li> <li>Señalización de la distancia de seguridad máxima de aproximación al borde de las zanjas y/o pozos.</li> <li>Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante. Marcado CE.</li> <li>Se inspeccionará la zona de trabajo antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.</li> </ul> <p><b>Riesgo 7:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ubicación de los posibles servicios afectados.</li> <li>En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se dará aviso a la Jefatura de Obra.</li> <li>En caso de aparecer un servicio o conducción no verificado, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso a la Dirección de Obra, que darán las instrucciones oportunas a seguir.</li> </ul>	
<p><b>PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conductores de la maquinaria.</li> <li>Personal responsable del movimiento de tierras.</li> </ul>	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de calzado seguridad.</li> <li>Guantes protección mecánica.</li> <li>Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> <li>Casco de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablonés.</li> <li>Señalización de advertencia.</li> <li>Valla de contención de peatones.</li> </ul>

COLOCACIÓN DE TUBOS				
DESCRIPCIÓN				
Tirada de los tramos de tubo				
Acoplamiento de tubos.				
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente				
MAQUINARIA		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
Camión. Retroexcavadoras. Mixtas. Carretilla.		Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Herramientas manuales (palas, ...)	
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Atropellos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
2. Heridas en extremidades por manejo de los tubos. Sobreesfuerzos. Atrapamientos.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Caídas de objetos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
4. Vuelcos de maquinaria.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Caídas de vehículos a zanja.	Evitable	Media	Bajo	Bajo

**MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN**

**Riesgo 1:**

- Los recorridos en marcha atrás deberán estar señalizados tanto luminosa como acústicamente.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de atropello y colisión.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, siempre que esté en funcionamiento. Señalización: “Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas” y acotado de las zonas de trabajo.
- Todos los conductores de camiones, retroexcavadoras y grúas móviles serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación. Entrega de instrucciones de seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.
- Cuando el operador no tenga visibilidad debe ser dirigido por un señalista.
- El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**Riesgo 2:**

- Se utilizarán elementos de izado y de movimientos, certificados CE.
- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno a suficiente profundidad

**Riesgo 3:**

- Se prohibirá la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa móvil, y muy especialmente bajo cargas suspendidas.
- Los medios de transporte y de izado de las tuberías serán los indicados por el fabricante de las tuberías. Deberán cumplir con las medidas de seguridad necesarias.
- El peso a izar y la distancia de izado deberán estar comprendidas dentro del diagrama operativo de la grúa.
- Tanto las eslingas como los ganchos de seguridad estarán en perfectas condiciones de uso. En caso contrario se rechazarán.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas con cuerdas desde el exterior.

**Riesgo 4:**

- Se debe prever un camino de acceso adecuado para el desplazamiento y posicionamiento de la grúa móvil.
- Las zapatas estabilizadoras de la grúa móvil estarán apoyadas sobre terreno firme, alejadas como mínimo 2,00 metros del borde de las zanjas.

**Riesgo 5:**

- Se dispondrán sobre zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja o pozo.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria deberá balizarse a una distancia de la zanja o pozo no inferior a 2 m., mediante el uso de cuerda de banderolas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos y maquinaria.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanja o pozos, se dirigirán por personal especializado, evitando así desplomes y caídas.
- Uso de topes para camiones y maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN		
<b>PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conductores de la maquinaria.</li> <li>• Personal de obra civil.</li> </ul>		
PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tabloneros.</li> <li>• Señalización de advertencia.</li> <li>• Valla de contención de peatones.</li> </ul>	

CIMENTACIONES				
DESCRIPCIÓN				
Preparación de encofrados	Vertido de hormigón			
Preparación de mallazos, encofrados, ...	Desencofrado.			
MAQUINARIA		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
Camión. Hormigonera. Carretilla. Retroexcavadoras. Vehículos.		Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Vibradores. Herramientas manuales (martillos...)	
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Desprendimiento o corrimiento del terreno	Evitable	Media	Bajo	Bajo
2. Caídas de personas a distinto nivel.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Electrocuciiones por contacto directo o indirecto.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Heridas punzantes por caídas o golpes con armaduras.	Evitable	Media	Media	Medio
6. Colisiones y vuelco de vehículos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo

7. Caídas de objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
-----------------------	----------	-------	------	------

**MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN**

**Riesgo 1:**

- No acopiar materiales en el borde de excavaciones y en zonas de influencia del talud.
- Conocimiento de las características del terreno: nivel freático, sobrecargas, servicios y cimentaciones cercanas; para garantizar la estabilidad de los terrenos.
- Entibaciones o sistemas equivalentes para garantizar los trabajos a realizar.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**Riesgo 2:**

- Protección del perímetro de la excavación y del recorrido de las rampas mediante barandilla rígida, o protección similar.
- Para el acceso al fondo de la excavación se instalarán escaleras reglamentarias en los casos que sea necesario.
- Señalización de la excavación de zapatas o zanjas.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Instalación de barandilla de protección anclada a muro de contención.
- En la ejecución de muros, se instalarán plataformas reglamentarias de trabajo, sobre el encofrado, dotadas de barandilla. En caso necesario se instalarán el número de plataformas necesarias, distintos niveles para evitar el trepado por el encofrado, en las tareas de montaje.
- Disposición de escaleras reglamentarias para accesos a los diferentes niveles de trabajo.

**Riesgo 3:**

- Instalación de puestas a tierra en máquinas, cuadros eléctricos, etc.
- Instalación de interruptores diferenciales de alta (30mA.) y media sensibilidad (300mA.) según los casos.
- Conexiones a los cuadros de las mangueras o cables eléctricos mediante placas o clavijas de conexión.
- Los empalmes de cables o mangueras se realizarán mediante conexiones estancas anti humedad.
- Los cuadros eléctricos serán tipo intemperie (Norma UNE-240324) con puerta y cerradura de seguridad, prohibiéndose la manipulación a personal no especializado.
- En las zonas de paso el tendido de cables será aéreo, para evitar su deterioro.
- Utilizar conductor de protección ó 4º hilo.

**Riesgo 4:**

- Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, siempre que estén en funcionamiento. Señalización “Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas” y acotado de las zonas de trabajo.
- Todos los conductores de máquinas estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación. Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.
- Cuando el operador no tiene visibilidad debe ser dirigido por un señalista.
- El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.

Es según las personas especializadas en el trabajo de la maquinaria personal en aplicación de la normativa vigente.

**Riesgo 5:**

- Clara delimitación de las áreas para acopio de maderas, armaduras, clavos, etc.
- Las armaduras, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas.
- Una vez llenado el pilote, las esperas de las armaduras serán totalmente protegidas con cajones de madera o enterradas para evitar accidentes.
- En pilotes de gran diámetro donde existan riesgos de caída a su interior durante la ejecución, los operarios utilizarán cinturón de seguridad para aproximarse, a no ser que la tubería de revestimiento quede lo suficientemente alta que forme brocal.

**Riesgo 6:**

- Uso de la maquinaria por el personal especializado.
- Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.
- Señalización de la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación.
- Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante.

**Riesgo 7:**

- Se prohibirá la permanencia de personas en el radio de acción de la grúa móvil, y muy especialmente bajo cargas suspendidas.
- El peso a izar y la distancia de izado deberán estar comprendidos dentro del diagrama operativo de la grúa.
- Tanto las eslingas como los ganchos de seguridad estarán en perfectas condiciones de uso. En caso contrario se rechazarán.

**PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS**

- Conductores de la maquinaria.
- Personal de obra civil.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> <li>• Casco de seguridad.</li> </ul>	<p>Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablonés.</p> <p>Señalización de advertencia.</p> <p>Valla de contención de peatones.</p>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ALBAÑILERIA Y OFICIOS				
DESCRIPCIÓN				
Arquetas de obra	Acerados.			
Pequeños trabajos de albañilería.	Realización de monolitos.			
Retoques en las cimentaciones.	Colocación de peanas.			
MAQUINARIA		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
Camión. Retroexcavadoras. Vehículos. Carretilla.	Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).	Herramientas manuales. Vibradores.		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Caídas de nivel.	Evitable	Medio	Medio	Medio
2. Caídas desde andamios.	Evitable	Medio	Medio	Medio

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN	
<p><b>Riesgo 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento y reposición de protecciones (brigada seguridad).</li> <li>• Instalación de barandilla en los huecos verticales (fachada, ascensor, etc.).</li> <li>• Orden y limpieza.</li> <li>• Condena de accesos a zonas desprotegidas.</li> <li>• En trabajos puntuales, con riesgo de caída de operarios, en los que no exista ningún tipo de protección, se deberá emplear cinturón de seguridad anclado a punto sólido de la estructura.</li> <li>• Mallazo de protección o cubiertas de madera en huecos horizontales de piso.</li> </ul> <p><b>Riesgo 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de red vertical de protección o barandilla rígida a la altura de 90 cm. desde la cota de trabajo, o uso de cinturón de seguridad anclado a puntos fijos de la estructura.</li> </ul>	
<p><b>PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal obra civil.</li> </ul>	
PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> <li>• Gafas protectoras, casco de seguridad y mascarilla antipolvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balizamiento y vallas.</li> <li>• Redes verticales de protección.</li> <li>• Andamios homologados.</li> <li>• Arnesees.</li> </ul>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

IZADO DE CARGAS				
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Traslado de cargas.	Ayuda en colocación de materiales pesados.			
Izado de materiales.				
<b>MAQUINARIA</b>		<b>HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES</b>		
Camión.	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px;">                     Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.                 </div> Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).			
Plumas.				
Carretilla.				
Retroexcavadoras.				
Vehículos.				
<b>RIESGOS ESPECÍFICOS</b>		<b>EVALUACIÓN DEL RIESGO</b>		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
2. Caídas de personas al mismo o distinto nivel.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Exposición a temperaturas extremas.	Evitable	Media	Media	Medio
6. Caídas de objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN</b>				
Riesgo 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza.</li> <li>• No manipular el cable en el momento de la puesta en tensión.</li> <li>• Retener y dirigir la carga mediante cables o cuerdas.</li> <li>• Equipos de protección individual: guantes y botas.</li> </ul> Riesgo 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización y balizado.</li> <li>• Instalación de protección vertical.</li> <li>• Orden y limpieza.</li> </ul> Riesgo 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el estado de la compactación del suelo.</li> <li>• Evitar el recorrido cercano a zanjas, terraplenes, taludes y fosos.</li> </ul>				

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



**Riesgo 4:**

- Área de trabajo señalizada y despejada.
- Acompañamiento de un operario a pie con conocimiento de señales.
- Se inspeccionará la zona antes de iniciar los trabajos, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, siempre que estén en funcionamiento. Señalización. Prohibido permanecer bajo radio acción de máquinas y acotado de las zonas de trabajo.
- Todos los conductores de máquinas estarán en posesión del permiso de conducir y del certificado de capacitación. Entrega de Instrucciones de Seguridad al personal especializado en el manejo de la maquinaria.
- Cuando el operador no tiene visibilidad debe ser dirigido por un señalista.
- El acceso de vehículos será independiente al acceso de operarios.

**Riesgo 5:**

- Protección individual: ropa adecuada.
- Interrupción de los trabajos.

**Riesgo 6:**

- Manejo de la grúa por personas especializadas.
- Evitar recorrido de la grúa cerca de terraplenes.
- Pestillos de seguridad en ganchos.
- Revisión de cadenas. Marcado CE de accesorios y elementos (cables, eslingas, ganchos).
- Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga.
- Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos.
- Realizar el recorrido a velocidad moderada.
- Dirigir la carga mediante cables o cuerdas.
- No situarse ningún operario debajo de la carga.
- Adecuación de los equipos de trabajo al Real Decreto 1215/97.
- Seguir los manuales de trabajo de los fabricantes de los equipos.
- Revisión de la pieza antes del izado.
- Acotar zona de trabajo.

**PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS**

- Conductores de la maquinaria.
- Personal de obra civil.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> <li>• Casco de seguridad.</li> <li>• Correcta ropa de trabajo.</li> </ul>	<p>Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tabloneros.</p> <p>Señalización de advertencia.</p> <p>Valla de contención de peatones.</p>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TENDIDO DE CABLES				
DESCRIPCIÓN				
Trabajos eléctricos de tendido de cables.		Realización de empalmes y botellas.		
MAQUINARIA		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
Tren de tirada de cables.		Generador eléctrico de gasolina. Focos de luz (si hay trabajos nocturnos).		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Lesiones o golpes por objetos o herramientas.	Evitable	Media	Media	Medio
2. Caídas de personas al mismo o distinto nivel.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Exposición a condiciones meteorológicas adversas.	Evitable	Media	Bajo	Medio
4. Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
5. Contactos eléctricos directos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
6. Caídas de objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
7. Sobreesfuerzos.	Evitable	Media	Media	Medio

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).
- En aquellos casos en que la señalización vial no sea suficiente para advertir la realización de trabajos, en zonas de circulación de vehículos o próximas a las mismas, sería necesaria la presencia de señalistas.
- En el tendido de cables eléctricos el último tramo que se colocará, será el que se conecta con la fuente de alimentación.
- Durante el tendido de este último tramo, se extremarán las medidas de precaución, cortándose la tensión durante las operaciones de empalme de los tramos, permaneciendo una persona responsable de la ausencia de tensión, hasta la finalización de los trabajos.
- Es obligatorio el uso, por parte de todos los operarios, de los equipos de protección individual, previstos durante la realización de esta actividad de la obra. Poniendo especial énfasis en el uso del chaleco reflectante.
- Las devanadoras o bobinas que se empleen, deben estar colocadas sobre los soportes adecuados, con el fin de que, al tirar del cable, no pueda caerse.
- En los trabajos en pendientes, se calzarán adecuadamente.
- Las zanjas y arquetas abiertas permanecerán correctamente señalizadas en todo momento.
- En caso de realización de trabajos nocturnos, se utilizará señalización luminosa, que advierta de la existencia de zanjas o arquetas abiertas.
- No se dejarán ni acopiarán objetos, herramientas o materiales en el borde de las arquetas o zanjas.
- Se colocará aquella señalización vial, que sea necesaria, dependiendo de la zona en la que se están realizando los trabajos. Se irá modificando y adaptando según vaya progresando la ejecución de los trabajos.
- Se mantendrá la superficie de trabajo libre de herramientas, materiales y obstáculos.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, esta se realizará con lámparas cuya tensión sea de 24 V. Los portátiles, estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislado eléctricamente.
- Siempre que no se esté trabajando en una arqueta, esta permanecerá cerrada.
- Todos los trabajos de tendido de cables eléctricos se realizarán en ausencia de tensión.
- Una vez terminada la jornada de trabajo, se dejarán, todos los elementos necesarios durante la realización del trabajo, correctamente acopiados en las zonas previstas para ello.
- Una vez terminada una bovina, se retirará esta lo antes posible de la zona de trabajo, para evitar posibles riesgos.

#### PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS

- Personal eléctrico.
- Personal de obra civil.

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> <li>• Casco de seguridad.</li> <li>• Correcta ropa de trabajo.</li> </ul>	<p>Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablonés.</p> <p>Señalización de advertencia.</p> <p>Valla de contención de peatones.</p>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

INSTALACIONES				
DESCRIPCIÓN				
Instalación de equipos.		Conexionado de cuadros.		
MAQUINARIA		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
N/A		Herramientas manuales.		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
1. Lesiones o golpes por objetos o herramientas.	Evitable	Media	Media	Medio
2. Caídas de personas al mismo o distinto nivel.	Evitable	Media	Media	Medio
3. Exposición a condiciones meteorológicas adversas.	Evitable	Media	Bajo	Medio
4. Exposición a iluminación deficiente.	Evitable	Media	Bajo	Medio
5. Contactos eléctricos directos e indirectos.	Evitable	Grave	Bajo	Medio
6. Caídas de objetos.	Evitable	Media	Bajo	Bajo
7. Sobreesfuerzos.	Evitable	Media	Media	Medio

**MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN**

- Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismo, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la celda, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado para tal fin.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- En la fase de obra de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropiezos.
- La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de dirección de obra.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mangos aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 v.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán previamente notificadas y hecha pública su realización, a todas las personas que intervienen en la obra.
- La zona en que se encuentren los equipos a probar, así como la zona de influencia o de peligro, alrededor de los mismos, será balizada, señalizada y vigilada por la empresa que realiza la prueba, con objeto de evitar la entrada a personal ajeno a la misma. La señalización incluirá carteles que indiquen Zona de pruebas- Prohibido el paso.
- Todos los equipos en prueba serán señalizados con un sistema de tarjetas. La empresa que realiza la prueba será la responsable de la colocación de las tarjetas y de la retirada de las mismas.
- Las pruebas de puesta en funcionamiento de la central fotovoltaica se realizarán con un protocolo que establezca las condiciones de las mismas e indique las medidas de seguridad específicas para cada caso. Este protocolo será preparado por el contratista que realice la prueba, en cada caso y se reflejará en los anexos que acompañen al Plan de Seguridad y Salud.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

**MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN**

**PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS**

- Personal eléctrico.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Utilización de calzado seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Correcta ropa de trabajo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**1.3.2 RIESGOS PROFESIONALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS**

Las siguientes tablas muestran, de forma específica, los riesgos en la ejecución de una instalación fotovoltaica.

Se ha indicado en cada caso las medidas preventivas de aplicación, así como el tipo de protección adecuada para cada caso:

<b>MONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos y su distribución por la obra. Ej: módulos fotovoltaicos, inversores.
Montaje módulos fotovoltaicos.	Colocación e izado de los módulos.
Conexionado.	Conexionado de los módulos.
Cableado y conexión hasta el centro de transformación.	Cableado de la central fotovoltaica y conexión con el centro de transformación.
<b>MAQUINARIA</b>	<b>HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES</b>

Camión con grúa. Carretilla automotora. Vehículos.	Generador eléctrico de gasolina. Equipo de electrosoldadura. Radial. Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.	Andamios tubulares. Bloques de poliestireno expandido. Útiles de izado.		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Atropellos operarios.	Evitable	Muy grave	Medio	Medio
Choques entre máquinas.	Evitable	Grave	Bajo	Bajo
Arquetas o pozos abiertos.	Evitable	Grave	Bajo	Bajo
Desprendimiento carga durante su izado.	Evitable	Muy grave	Media	Medio
Cáidas en altura (max. 2m) o a distinto nivel.	Evitable	Grave	Medio	Medio
Riesgo eléctrico por corte cable eléctrico de las herramientas por camiones.	Evitable	Graves	Media	Medio
Riesgo eléctrico por trabajos en tensión.	Evitable	Graves	Media	Medio
Riesgos de punzonamiento.	No evitable	Graves	Baja	Medio
Intoxicación por productos químicos.	Evitable	Muy grave	Baja	Medio
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN				
<p>• Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.f.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circular a menos de 20 Km/h. en toda la obra.</li> <li>• No montar las placas con vientos superiores a 30 Km/h.</li> <li>• Utilización alarma sonora de marcha atrás.</li> <li>• No permanecer en el radio de acción de la máquina que esté trabajando.</li> <li>• No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.</li> <li>• Estabilidad de andamios y borriquetas.</li> <li>• Correcto montaje andamios.</li> </ul>				
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal eléctrico</li> <li>• Personal mecánico</li> <li>• Personal de obra civil</li> </ul>				
PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección mecánica.</li> <li>• Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balizamiento con conos o cierre mediante tapas o tablonés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquetas de registro cableado.</li> </ul>
--	--	--

MONTAJE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO				
DESCRIPCIÓN				
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente				
Acopios de materiales.	Descarga de materiales voluminosos.			
Montaje elementos centro de transformación y seccionamiento	Montaje de las celdas de protección, transformadores.			
Conexión centro de transformación y seccionamiento	Cableado del centro de transformación.			
MAQUINARIA	HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES			
Camión con grúa. Grúa telescópica.	Generador eléctrico de gasolina. Equipo de electrosoldadura. Radial. Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica.			
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal eléctrico</li> </ul>			
RIESGOS ESPECÍFICOS	EVALUACIÓN DEL RIESGO			
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Atropellos operarios	Evitable	Muy grave	Medio	Medio
Choques entre máquinas	Evitable	Grave	Bajo	Bajo
Arquetas o pozos abiertos	Evitable	Grave	Bajo	Bajo
Desprendimiento carga durante su izado	Evitable	Muy graves	Media	Medio
Desplome panel mientras está apoyado sobre los bloques de poliestireno	Evitable	Muy grave	Medio	Medio
Caída a de altura o a distinto nivel	Evitable	Grave	Medio	Medio

Riesgos de punzonamiento	No evitable	Graves	Baja	Medio
--------------------------	-------------	--------	------	-------

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).
- Circular a menos de 20 Km/h. en toda la obra.
- Utilización sirena luminosa.
- Utilización alarma sonora.
- No permanecer en el radio de acción de la máquina que esté trabajando.
- Balizamiento zanjas de cimentación.
- Verter tierras a ambos lados de las zanjas del cableado y toma de tierra.
- No dejar los cables cruzados en el paso de los camiones.
- Mantener limpia la obra.
- Productos químicos perfectamente identificados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad de la normativa vigente

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Utilización de calzado seguridad.
- Guantes protección mecánica
- Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas.
- Utilización protecciones auditivas con radiales.

CONEXIÓN A RED				
DESCRIPCIÓN	PROTECCIONES COLECTIVAS/UBICACIÓN			
Montaje de apoyos eléctricos.	Montaje de apoyos eléctricos para el tendido aéreo entre el centro de seccionamiento y la red de la compañía eléctrica. Excavación pozos, hormigonado y montaje de apoyos.			
Tendido conductor.	Tendido del conductor en los apoyos.			
Conexión a la red.	Conexión entre el tendido aéreo que parte del centro de seccionamiento y la red de la compañía en el punto de conexión.			
MAQUINARIA:		HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES		
Camión con grúa. Grúa telescópica. Excavadora. Hormigonera.		Generador eléctrico de gasolina. Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora.		
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS		<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal eléctrico</li> <li>Personal de obra civil</li> </ul>		
RIESGOS ESPECÍFICOS		EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Vuelco de maquinaria.	No evitable	Grave	Alta	Medio
Desprendimiento carga durante su izado.	Evitable	Muy grave	Media	Medio
Caída de altura o a distinto nivel.	Evitable	Muy grave	Alto	Alto
Caída de material y herramientas desde arriba.	Evitable	Muy grave	Medio	medio
Riesgo eléctrico, trabajos en tensión.	Evitable	Muy grave	Alto	Muy alto
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN				

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).
- Utilización del cinturón de seguridad en la máquina por si ésta vuelca.
- No permanecer en el radio de acción de la máquina que esté trabajando.
- No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.
- No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.
- Desconectar el tramo del tendido aéreo al que se conecta el centro de seccionamiento y la red de tierras.
- Las herramientas irán atadas al operario y los materiales pequeños irán en un cesto.
- El casco irá bien sujeto a la cabeza con un barbuquejo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de calzado seguridad.</li> <li>• Guantes protección Mecánica</li> <li>• Sistema anticaídas.</li> <li>• Casco de seguridad.</li> <li>• Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cesto para las herramientas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el izado de herramientas o pequeño material.</li> </ul>

**ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

**DESCRIPCIÓN**

Energización centro de transformación	Conexión del centro de transformación a la red de la compañía eléctrica
Energización módulos fotovoltaicos	Energización campo fotovoltaico.
PUESTOS DE TRABAJO AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal eléctrico</li> </ul>

	RIESGOS ESPECÍFICOS	EVALUACIÓN DEL RIESGO			
		Tipo	Consecuencias	Probabilidad	Riesgo
	Riesgo eléctrico por trabajos en tensión	Evitable	Mortales	Nulo	
	Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones	Evitable	Mortales	Alto	Peligroso

Riesgo de incendio	No evitable	Muy grave	Bajo	Moderado
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para todos los trabajos en tensión se tendrán en cuenta las 5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas (art. 62 y 67 de o.g.s.h.t.).</li> <li>• Presencia de un extintor en los centros de transformación y seccionamiento y caseta de inversores.</li> <li>• Se cumplirán los procedimientos de trabajo.</li> <li>• La conexión a la red de la compañía eléctrica será realizado por personal cualificado.</li> <li>• Antes de la conexión se asegurará de que no hay personal en zonas de riesgo.</li> </ul>				
<b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>		<b>PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epi's no conductores, aislantes.</li> <li>• Escaleras no metálicas.</li> <li>• Ropa no conductora.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extintor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.</li> </ul>	

### 1.3.3 NORMAS ORGANIZATIVAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

#### 1.3.3.1 GENERAL

El acceso a cualquier parte de la central fotovoltaica está sujeto a la previa autorización de del titular. Las empresas subcontratistas solicitarán de la Dirección de Construcción, la autorización de entrada del personal que deba trabajar en obra. La autorización para entrar en obra, no supone autorización para acceder a ninguna parte de la planta existente.

La Dirección de Construcción informará a las empresas subcontratistas sobre la extensión de la zona de obra que se encuentre libre de dicho requisito, en su caso, así como las condiciones y/o restricciones de trabajo en la misma, si las hubiera.

La operación de cualquier equipo, servicio o elemento de la planta existente queda reservada exclusivamente al personal del titular. El personal de construcción se abstendrá de realizar cualquier manipulación y comunicará a la Dirección de Construcción cualquier necesidad en este sentido. Esta norma incluye servicios tales como suministro de agua, energía eléctrica, etc.

### 1.3.3.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se dispondrá de extintores de incendios con carga no inferior a 6 Kg. de polvo polivalente y eficacia mínima 34 A y 89 B en los centros.

Por otro lado, también se adoptarán los siguientes medios de extinción durante el proceso de ejecución de la obra, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Un extintor de CO2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.

Un extintor de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.

Un extintor de CO2 de 5 Kg. en acopio de herramientas o líquidos inflamables,

Un extintor de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

### 1.3.3.3 OBJETO DEL PLAN DE EMERGENCIA

El Plan de Emergencia define la secuencia de acciones para el control inicial de las situaciones de emergencia que pueden producirse, planificando los medios humanos y materiales disponibles, así como el tipo de actividad desarrollada.

Cada subcontratista deberá adoptar las medidas del plan de emergencia interno elaborado por el contratista, en el que se indicarán las acciones particulares a desarrollar, medios disponibles para combatir emergencias, medios de comunicación y enlace, personas responsables de cada acción y cadena de mando establecida.

A efectos de facilitar el traslado de posibles accidentados a sus respectivos centros de atención sanitaria, el subcontratista entregará un escrito donde consten los datos de su Mutua de Accidentes y el Centro Sanitario Concertado, sus teléfonos de asistencia 24 horas y los de sus servicios de ambulancias si los tuviere.

#### 1.3.3.4 PLAN DE EMERGENCIA

##### CLASIFICACION DE LAS EMERGENCIAS:

###### A. EMERGENCIA POR INCENDIO

Es el accidente que únicamente afecta a la zona de obra, provocado por un incendio parcial, pudiendo existir varios tipos de emergencia:

###### 1. CONATO DE EMERGENCIA

Es el incendio que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios existentes en la obra (extintores).

###### 2. EMERGENCIA PARCIAL

Es el incendio que solo afecta a la obra, pero no puede ser controlado por el personal de la misma. Este, para ser dominado, requiere la utilización de equipos especiales de extinción (en el final de este apartado se anexiona el directorio telefónico para las distintas emergencias). En este caso se evacuará al personal de la obra.

###### 3. EMERGENCIA GENERAL

Es el incendio que no solo puede afectar a la zona de obra, sino a otros sectores y a terceras personas. Se evacuará inmediatamente de la obra, se comunicará a dirección de obra, y se precisará la presencia de servicios de ayuda externos.

###### B EMERGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE CON SERVICIOS AFECTADOS

Actuaciones en caso de emergencia con líneas eléctricas enterradas: En el caso de contacto de una línea eléctrica con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- Para el conductor o maquinista
  - Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
  - Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución. Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
  - Advertirá a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
  - No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entrará en circuito línea aérea - máquina suelo y estará expuesto a electrocución.
  - Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

- Normas generales de actuación
  - No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
  - Advertir a otras personas amenazadas que no toquen la máquina o la línea, y que no efectúen actos imprudentes.
  - Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa que no se acerquen a la máquina.
  - Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina, y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.
- Actuación en caso de rotura o fuga en canalizaciones de agua:
  - Comunicación inmediata a la Compañía Instaladora, paralizando los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
  - Cuando sea necesario se acotará la zona
- Actuación en caso de rotura de línea telefónica o de comunicaciones enterrada:
  - Comunicación inmediata a la Compañía Suministradora, para su reparación.
- Actuación en caso de encontrarse en zona de obra una máquina susceptible de explotar:
  - En caso de descubrirse una máquina susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos, alejando del lugar al personal de obra y ajeno a la misma que por su proximidad pudiera ser afectado.
  - Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.
  - Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicha máquina.

#### EVACUACION DE ACCIDENTADOS

Se tiene previsto información a todo el personal de obra de los diferentes centros médicos (Servicios Médicos, Mutualidad Laboral y Ambulatorios) dónde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se prevé la disposición en sitios bien visibles del directorio telefónico que se anexiona y de los centros asignados para urgencias.

#### NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

- Si las lesiones no provocan al accidentado la pérdida de conocimiento y movilidad, y no se aprecian inicialmente lesiones graves, se evacuará mediante vehículo de obra, al Centro

Hospitalario más cercano. En caso necesario previamente se le practicará una primera cura, haciendo uso de los medios del botiquín.

• En los accidentes donde haya pérdida de conocimiento del accidentado, o se sospeche que haya daños internos, se procederá del modo siguiente:

- “No se moverá el accidentado” salvo que pueda peligrar su vida; fuego, asfixias, etc.
- Comprobar que puede respirar espontáneamente, en caso contrario, aplicar técnicas de respiración artificial, y si fuese necesario masaje cardiaco (técnicas de reanimación).
- Solicitar ayuda inmediatamente (teléfonos de urgencias) y preparar accesos y evacuación, indicando la aproximación al lugar.
- No abandonar al lesionado. Siempre debe permanecer junto al accidentado una persona, o personas con conocimiento de primeros auxilios.
- Cubrir al accidentado con una manta para evitar enfriamientos y posibles shocks.
- Impedir que los compañeros lo atiendan simultáneamente y que lo muevan.
- Acompañar al accidentado, por al menos una persona, al centro de asistencia, para interesarse por el diagnóstico y facilitar los datos precisos.
- Comunicación del hecho a la Dirección Facultativa, a la Jefatura de Obras, para que sigan el procedimiento de comunicación, indicado en el organigrama que se anexiona.

A continuación, se anexiona un directorio telefónico para las distintas emergencias, que se puedan producirse en la obra.

## DIRECTORIO TELEFÓNICO

➤ **DIRECCIÓN DE OBRA:**

Pendiente de confirmar

➤ **SERVICIO DE EMERGENCIAS:** 112

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

➤ **CENTROS DE ATENCIÓN PRIMARIA MÁS CERCANOS:**

▪ **CENTRO DE SALUD VALDEMORO**

C. Parla, 16, 28340 Valdemoro, Madrid

Teléfono Centralita: 918 95 50 00

➤ **CENTROS HOSPITALARIOS MÁS CERCANOS:**

▪ **Hospital Universitario Infanta Elena**

Av. De los Reyes Católicos, 21,

28342 Valdemoro, Madrid

Teléfono Centralita: 918 94 84 10

➤ **AYUNTAMIENTO:** 918 09 98 90

➤ **PROTECCIÓN CIVIL:** 1006

➤ **OTROS TELEFONOS DE INTERÉS:**

▪ **ASEPEYO (URGENCIAS).-** 900 151 00

▪ **GUARDIA CIVIL.-** 062

▪ **POLICIA NACIONAL.-** 091

### 1.3.3.5 IZADO DE CARGAS

Para el izado de cargas se utilizarán grúas, polipastos, cabrestantes, etc., dependiendo del tipo, configuración y peso de la carga a manejar. Todos los equipos de izado llevarán visible la indicación de la carga máxima autorizada o una tabla de cargas, según su configuración y condiciones de uso.

Las operaciones de izado de cargas serán dirigidas siempre por una persona experimentada en este tipo de trabajos. El subcontratista mecánico indicará, a su incorporación a obra, el nombre y experiencia de la persona encargada de dirigir estas operaciones.

El manejo de cargas con peso superior a cinco toneladas será objeto de un estudio de maniobra, que el subcontratista debe elaborar y presentar a la Dirección de Construcción, para su aprobación previa al inicio del trabajo. El estudio de maniobra debe incluir:

- Plano o croquis de la pieza, con indicación de la situación del centro de gravedad y de los puntos y forma de enganche para el izado/manejo.
- Características de la grúa o grúas a utilizar y tabla de cargas para la disposición elegida.
- Planos de planta y alzado, indicando la situación inicial, final y más desfavorable que adoptará la carga.
- Medios auxiliares a utilizar: Estrobos, grilletes, balancines, etc. y la justificación de su capacidad.
- Procedimiento de desestrobado, una vez terminada la maniobra.
- Nombre de la persona que dirigirá la maniobra.

Para la ejecución de maniobras de izado con grúas se tendrá en cuenta las condiciones meteorológicas (en especial viento) y las limitaciones que tenga establecidas el aparato de elevación en dicho sentido.

### 1.3.3.6 TRABAJOS EN ALTURA

Los trabajos que deban realizarse en lugares elevados se ejecutarán mediante la utilización de andamios, que deberán ser instalados, mantenidos y desmontados por una empresa especializada. Cada subcontratista presentará previamente a la Dirección de Construcción

su plan de andamiaje, indicando la empresa especializada que propone emplear y el tipo de andamio a utilizar, con las características y ficha técnica del mismo. Tanto las empresas de andamiaje, como los tipos de andamio estarán sujetos a la aprobación de la Dirección de Construcción. No se admitirán los andamios modulares de "escalerilla". En los trabajos de corta duración, en que no se justifique la instalación de un andamio, se utilizarán plataformas elevadoras autopropulsadas.

Los huecos en plataformas se protegerán con tapas resistentes de madera, fabricadas a medida. Aquellos en que la dimensión menor sea superior a 90 cm, podrán ir provistos de barandilla, en lugar de tapa. Todas las protecciones de huecos en plataformas serán provistas por el subcontratista que monte la estructura.

Con el fin de prevenir accidentes por caída de materiales, se balizará la posible zona de caída de éstos, al pie de los lugares en que se realicen trabajos en altura. Este balizamiento será de aplicación también durante el montaje de andamios, para la zona situada al pie de los mismos.

Todo el personal que trabaje en altura dispondrá de bolsas portaherramientas o cajas de herramientas. Las herramientas deberán, además, ir provistas de lazos sujetos al mango, que permita atarlas a la muñeca al ser utilizadas. Los trabajadores que deban manejar pequeño material, tal como tuercas, pernos, arandelas, cuñas, etc., dispondrán de cajas en que mantener dicho material hasta el momento de uso.

Siempre que haya trabajadores sobre la vertical de una zona en la que pueda trabajar o por la que pueda transitar personal, se colocarán avisos, a nivel del piso, indicando la presencia de dichos trabajadores.

La empresa que sea autorizada a retirar o mover rejillas, señalará y protegerá el hueco ocasionado, hasta tanto la rejilla sea repuesta en su lugar. La misma norma es válida para la manipulación o retirada de cualquier tapa que proteja un orificio a nivel del suelo o de una plataforma (tapas de arquetas, por ejemplo).

No se permitirá almacenar materiales sueltos, tablones, etc., en lugares elevados que puedan ser batidos por el viento. Los elementos que deban permanecer en estos lugares, estarán suficientemente sujetos, anclados o atados. Los materiales a utilizar deberán

acopiarse a diario, no haciendo acopios mayores de la cantidad que vaya a ser utilizada durante la jornada.

### 1.3.3.7 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Con objeto de evitar daños a instalaciones o servicios enterrados, corte de accesos, interferencias con otros trabajos, etc., todo trabajo de excavación está sujeto a la obtención previa de un permiso escrito, que emitirá la Dirección de Construcción.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

A estos efectos, se considera excavación todo trabajo, provisional o definitivo, que suponga actuar sobre la capa superficial del terreno, rebajando en algún punto la cota existente antes del inicio de dicho trabajo.

Se incluyen, por lo tanto, trabajos de pilotaje, nivelación del terreno, limpieza, desbroce, etc. Independientemente de lo anterior, el subcontratista de obra civil dispondrá de un localizador de cables, que permita detectar la presencia de conductores enterrados, antes de comenzar una excavación.

Los bordes de las excavaciones se rodearán con cinta balizadora doble, soportada por puntales de madera. Para acceder al fondo de toda excavación de profundidad superior a 60cm se dispondrán escaleras o escalas.

Todas las excavaciones se revisarán por el responsable designado por el subcontratista, para determinar la estabilidad de sus paredes. Aquellas cuya profundidad sobrepase 1 metro, se dotarán de paredes con talud de inclinación acorde con las características y condiciones del terreno y en todo caso, no superior a 60 grados o se entibarán en toda la profundidad de la excavación.

Cuando se ejecuten o descubran zanjas de longitud superior a 10 metros, se colocarán sobre las mismas, pasarelas para paso del personal, cada 10 metros de longitud de la zanja.

En el caso de la zanja de cables, las pasarelas serán dispuestas por el subcontratista de obra civil y su posterior mantenimiento será responsabilidad del subcontratista eléctrico, hasta la finalización de los trabajos.

### 1.3.3.8 TRABAJOS DE HORMIGÓN

Antes de pedir el hormigón, la zona de trabajo debe prepararse con las protecciones y elementos de trabajo precisos. Entre otros aspectos se revisará lo siguiente:

- Accesos suficientes y adecuados a la zona de trabajo, escaleras, rampas.
- Pasos de circulación sobre las parrillas, en caso de necesitarse transitar sobre éstas.
- Zona suficientemente ordenada y libre de obstáculos e impedimentos.
- Protección contra caídas en lugares elevados, plataformas, barandillas.
- Iluminación disponible y suficiente, en trabajos nocturnos.
- Operarios disponen de todos los equipos de protección personal.
- Medios de evacuación en caso de accidente.
- Agua limpia para lavado de ojos, en caso de salpicaduras.

Todas las esperas de acero se protegerán con elementos resistentes a la rotura en caso de impacto.

El manejo de la trompa de hormigonado será realizado por dos personas y se llevará a cabo por medio de cuerdas atadas al extremo de la misma, sin sujetar la trompa con la mano.

En cada cuadrilla de encofradores se designará una persona encargada de retirar o remachar los clavos, que permanezcan en las maderas procedentes de desencofrado. Esta persona se encargará de eliminar dichos clavos, a medida que se vaya desencofrando, con objeto de evitar el riesgo que suponen las puntillas.

La madera que se vaya liberando al desencofrar, se retirará del tajo inmediatamente, para evitar la acumulación de materiales y desperdicios, así como la reducción del espacio disponible y los riesgos asociados a ello.

El desembozado del conducto de bombeo de hormigón se hará en ausencia de personal ajeno al trabajo y usando la cesta de recogida de la bola de limpieza.

En los trabajos de hormigonado se utilizará preferentemente maquinaria, herramientas y equipos de accionamiento mecánico o neumático. Si se utilizan equipos accionados eléctricamente, se alimentarán con tensión de seguridad (24V) o de ser técnicamente

imposible, se protegerán con interruptores diferenciales con una sensibilidad de al menos 30mA.

#### 1.3.3.9 ESTRUCTURAS

El montaje de estructura metálica que soporta los módulos fotovoltaicos se realizará sobre las zapatas de hormigón, izando las estructuras con una grúa si fuese necesario.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 1.3.3.10 MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El desembalaje de los módulos fotovoltaicos se realizará en la zona de almacenamiento de las mismas.

El montaje de los módulos se realizará con andamios homologados cuando la altura donde se coloquen lo precise.

#### 1.3.3.11 MONTAJE ELÉCTRICO

El desembalaje de las bobinas de cable se realizará en la zona de almacenamiento de las mismas. Se eliminarán o remacharán los clavos de las maderas de cierre y éstas se acopiarán en un lugar adecuado o se enviarán directamente al contenedor de residuos que les corresponda.

El tendido de cables se realizará utilizando medios mecánicos, tales como cabrestantes. Se evitará el tendido por medios manuales y de ser necesario recurrir a este medio, los equipos de trabajo se organizarán al mando de un capataz experimentado, que coordine el movimiento armónico y unísono del grupo, por medio de señales convenidas, para evitar sobre-esfuerzos y accidentes. Antes de proceder al tendido de un cable manualmente, se harán ensayos de coordinación del grupo.

La bobina de cable se dispondrá sobre un vehículo, salvo que la configuración del espacio o accesibilidad de la zona no lo permita. El vehículo deberá ser de caja abierta (camión, pick

up, etc.), no admitiéndose el uso de furgonetas cerradas. Durante el trabajo de tendido del cable, el vehículo deberá permanecer parado, frenado y con calzos que impidan cualquier movimiento inadvertido del mismo. Nadie permanecerá en la caja del vehículo, salvo que exista un espacio libre superior a 50cm, entre la cara de la bobina y el lateral más próximo de la caja.

El montaje y cableado de cuadros de BT se realizará siempre sin tensión. Si el cuadro en que se trabaja tiene elementos en tensión, deberá existir una barrera entre éstos y el área de trabajo, con un grado de protección no inferior a IP4X, según norma IEC 529.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

En el centro de transformación, sala de inversores y contadores no se almacenarán materiales, cables, herramientas, ni otros elementos que no sean los necesarios para el trabajo de cada jornada. Al final de cada día se retirarán los materiales y equipo sobrante, si lo hubiera.

El subcontratista eléctrico será responsable de mantener el balizamiento y protección de las zanjas de cables, mientras permanezcan abiertas, así como las pasarelas de cruce sobre las zanjas, aun cuando estas protecciones y pasarelas hayan sido colocadas por otros subcontratistas.

#### 1.3.3.12 PINTURA

Las estructuras metálicas de soporte de los módulos fotovoltaicos no se pintarán ya que están galvanizadas.

#### 1.3.3.13 PRUEBAS

Todas las pruebas serán previamente notificadas y hechas pública su realización, a todas las empresas que intervienen en la obra.

Las pruebas de puesta en funcionamiento de la central fotovoltaica se realizarán de acuerdo con un protocolo que establezca las condiciones de las mismas e indique las medidas de seguridad específicas para cada caso. Este protocolo vendrá reflejado en los anexos que acompañan este Plan de Seguridad.

La zona en que se encuentren los equipos (módulos fotovoltaicos, inversores, contadores, interruptores BT) a probar, así como la zona de influencia o de peligro, alrededor de los mismos, será balizada, señalizada y vigilada por la empresa que realiza la prueba, con objeto de evitar la entrada a personal ajeno a la misma. La señalización incluirá carteles que indiquen "Zona de pruebas - Prohibido el paso".

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Todos los equipos en prueba serán señalizados con un sistema de tarjetas. La empresa que realiza la prueba será la responsable de la colocación de las tarjetas y de la retirada de las mismas.

#### 1.3.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

La protección de los trabajadores, visitantes y terceros contra el riesgo de sufrir un accidente, se realizará dando prioridad absoluta a las medidas de protección colectiva. No obstante, lo anterior y ante la imposibilidad de eliminar un riesgo, se deberán adoptar medidas de protección personal en todos aquellos casos en que el riesgo de accidente permanezca.

Con carácter general, todo el personal que trabaje en obra utilizará casco de seguridad, calzado de seguridad con puntera metálica y gafas contra impacto. Los visitantes serán dotados de las mismas protecciones indicadas, por parte de la empresa a la cual visiten. Los soldadores podrán utilizar casco de seguridad con pantalla de soldar acoplada o una protección integral de la cabeza y cara, que cumpla ambas funciones. Además de lo anterior, se utilizarán los siguientes equipos de protección personal:

- Arnés de Seguridad: Todo el personal que trabaje en un lugar expuesto a caída.
- Pantalla facial contra impacto: El personal que trabaje con amoladoras, radiales, martillo picador y máquinas de arranque de material, en general. El personal que trabaje con herramientas manuales de arranque de material.
- Trajes y botas de agua: Todo el personal que deba trabajar a la intemperie, en períodos de lluvia. Las botas serán usadas, además, por todo el personal que

intervenga en trabajos de hormigonado u otras actividades que produzcan similares condiciones de humedad de la zona de trabajo. Las botas de agua deberán cumplir la condición de ser también botas de seguridad.

- Guantes: Todo el personal incluido en la mano de obra directa. El tipo de guantes dependerá de la clase de trabajo realizado. Para trabajos con riesgo mecánico en general, se usarán guantes de cuero o mixtos de cuero y lona. Para trabajos en lugares húmedos o mojados, se emplearán guantes de caucho o plástico. Para trabajos con instalaciones eléctricas en tensión, se usarán guantes aislantes, así como también el personal que intervenga en la apertura de zanjas o canales con cables eléctricos en servicio. Los soldadores usarán guantes largos de cuero, complementados con manguitos, también de cuero.
- Calzado de seguridad aislante: Los electricistas y el personal que intervenga en la apertura de zanjas o canales con cables eléctricos en servicio.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en  
conformación de la normativa vigente.

### 1.3.5 PRIMEROS AUXILIOS

Cada subcontratista, así como el propio contratista, dispondrán de un botiquín de primeras curas en obra. Este botiquín estará a cargo de una persona, cuyo nombre será comunicado a la Dirección de Construcción. El botiquín contendrá los elementos que se detallan a continuación y que, como mínimo, han de ser los indicados en el Real Decreto 486/1997 en su Anexo VI.

Contenido del botiquín de emergencias:

- Gasas y vendas estériles
- Algodón hidrófilo
- Esparadrapo
- Guantes esterilizados desechables
- Yodo
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Tijeras y pinzas estériles
- Tiritas y apósitos adhesivos
- Hielo instantáneo

- Pomada para quemaduras
- Vendas compresivas
- Suero fisiológico
- Pomada para contusiones
- Espray para contusiones musculares tipo REFLEX

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 2 PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

#### 2.1.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del presente plan de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 54/2003, de 13 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley de Subcontratación 32/2006
- R.D. 39/1997 de 17 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 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.
- R.D. 1.627/1.997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- R.D. 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- R.D 614/2001 Riesgo Eléctrico.
- R.D 2177/2004.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Ordenanza de Trabajo para industria siderometalúrgica. Capítulo VII. Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- R.D. 485/1.997 de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 1.215/1.997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- R.D. 487/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 1407/1992. Condiciones para la comercialización de los equipos de protección individual (y modificaciones posteriores).
- R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obra.
- R.D. 1.435/1.992 relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- R.D. 1316/1989 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados.
- Norma UNE 21621. Instalaciones eléctricas para obras al exterior sometidas a condiciones severas.
- Norma UNE 58 120 91. Grúas y aparatos de elevación. Selección de cables.
- Norma UNE 58 508 78. Instrucciones de servicio para manejo y entretenimiento de grúas móviles.
- NTP 669: Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas
- NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización

### 2.1.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

#### EMPRESARIO

El empresario debe proteger a sus trabajadores frente a los riesgos laborales según se indica en el artículo 14 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales, con arreglo a los Principios de Acción Preventiva indicados en el artículo 15 de la ley de referencia.

El empresario planificará la Acción Preventiva a partir de la Evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, según el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Capítulo II del Real decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El empresario facilitará información a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo. Deberá consultar a los trabajadores y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en la aplicación de la normativa vigente.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva tal como se establece en artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá paralizar la actividad en caso de riesgo grave e inminente, tal como se indica en el artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en los términos previstos en el artículo 22 de la Ley Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario asumirá personalmente tal actividad o designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

La definición de estos servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que se han indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en sus artículos 30 y 31, así como en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, en su capítulo III.

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.

### **TRABAJADOR**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos laborales, según los términos previstos en los artículos 34, 35, 36, 37, 38 y 39, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **PROMOTOR**

Según el artículo 2 del R.D 1627/1997, de 24 de octubre, promotor se define como cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Las obligaciones del promotor vienen reflejadas en los artículos 3,4 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

### **CONTRATISTA**

Según el artículo 2 del RD 1627/1997 de 24 de Octubre, contratista se define como la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Las obligaciones del contratista vienen reflejadas en los artículos 7,10, 11, 15, 16, y 19 del Real Decreto 1627/1997.

### **SUBCONTRATISTA**

Según el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, subcontratista se define como la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Las obligaciones del subcontratista vienen reflejadas en los artículos 10, 11 15 y 16 del RD 1627/1997.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.1.3 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 CEE, 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 regulan las figuras de los Coordinadores en materia de Seguridad y Salud:

- Cuando en la elaboración del proyecto de la obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud, durante la elaboración del proyecto de obra, según el apartado 1 del artículo 3 en cuestión.
- Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el apartado 2 del artículo 3 en cuestión.

En el artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 se indica que cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a este elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad el estudio de seguridad y salud.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra. En el punto 3 de dicho artículo, se indica que el coordinador durante la elaboración del proyecto de obra coordinará la aplicación de todo lo expuesto en este artículo.

En el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 se exponen las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### **2.1.4 ASIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS**

En cumplimiento del artículo 32. Bis. de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, 31/1995, añadido por la Ley 54/2003 de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y ante la obligación del empresario de asignar presencia de recursos preventivos, cuando en el centro de trabajo se den los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Y ante la posibilidad del empresario de poder asignar esta presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores que reúnan los conocimientos, calificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos referidos y que cuenten con la formación preventiva como mínimo a las funciones de nivel básico (curso de 50 horas de duración).

Las personas asignadas deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia y colaborar con los recursos preventivos de la empresa.

Se informará mediante un documento interno a los trabajadores implicados sobre dicha asignación como recursos preventivos. El recurso preventivo en obra será nombrado por la empresa.

En la empresa se establece que los recursos preventivos deberán estar presentes siempre que se realicen trabajos en altura, no obstante, será necesario estudiar con detenimiento el proyecto en cuestión para identificar en que trabajos más concretos será necesaria la presencia de recursos preventivos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### **2.1.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 indica la obligatoriedad del promotor de hacer que se elabore un estudio de seguridad y salud, en la fase de redacción del proyecto.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 también establece los condicionantes que debe cumplir un proyecto para que se realice un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud.

Los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

#### **2.1.6 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El artículo 7 de Real Decreto 1627/1997 indica que el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones indicadas anteriormente serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

### 2.1.7 LIBRO DE INCIDENCIAS

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

### 2.1.8 PRECIOS CONTRADICTORIOS

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

## 2.2 CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

### 2.2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

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, las normas de desarrollo reglamentario que deben fijar las medidas mínimas que deben adaptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Este Real Decreto 773/1997 garantiza la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización del trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (E.P.I.). Los E.P.I. 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.

En el ANEXO I del Real Decreto 773/1997, enumera una lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual.

En el ANEXO III del Real Decreto 773/1997 relaciona las actividades, a modo enunciativo, que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

En el ANEXO IV del Real Decreto 773/1997 establece una serie de indicaciones no exhaustivas para la evaluación de los equipos de protección individual respecto a:

- Riesgos.
- Origen y forma de los riesgos.
- Factores que se deben tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

### 2.2.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

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 relativas 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.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.2.3 MEDIOS AUXILIARES

Para la utilización de los medios auxiliares se seguirán las indicaciones del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Para la utilización de escaleras y andamios se seguirán las directrices marcadas en el Real Decreto 2117/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica dicho Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura

### 2.2.4 ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

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.

### 2.2.5 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

En el ANEXO IV, punto 6, PARTE C del R.D. 1627/1997 establece los requisitos que deberán cumplir aparatos elevadores.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, (Grúas-Torre).

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

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.

Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para (a utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo).

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

### 2.2.6 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se atenderán a lo dispuesto en el R.D 1627/1997 de 24 de Octubre en su ANEXO IV.

### 2.3 CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan 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.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan, 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 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 2.2.5. de las Condiciones de índole Facultativo.

## 2.4 NORMAS GENERALES

Cada subcontratista enviará un listado de descripción de los trabajos a realizar, conjuntamente con su oferta y en el momento de realizar la misma. No necesita incluir un presupuesto detallado, ni mediciones; pero sí definir la tecnología, organización, etc. con que el subcontratista piensa acometer la obra, indicando los medios de seguridad necesarios para que, en el caso de no estar contemplados, puedan ser incluidos en el Plan de Seguridad al que se deben adherir antes de comenzar la obra. El presupuesto puede sustituirse, en esta fase, por un porcentaje estimativo del importe del contrato.

El presente Plan de Seguridad y Salud se modificará en su caso, adaptándolo y recogiendo los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada subcontrata extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

## 2.5 NORMAS PARTICULARES

### 2.5.1 POLÍTICA SOBRE ALCOHOL Y DROGAS

No está permitida la introducción, ni el consumo en obra de bebidas alcohólicas o de sustancias clasificadas como drogas. Esta prohibición incluye el consumo de vino, cerveza y bebidas similares dentro de cualquiera de las áreas relacionadas con el trabajo. Las personas de las que se sospeche que pueden estar bajo la influencia de estas sustancias, serán invitadas a abandonar la obra. La Dirección de Construcción se reserva el derecho de inspeccionar los efectos personales de cualquier trabajador, en presencia de su propietario, dentro de una campaña de comprobación del cumplimiento de estas normas.

Las personas que se encuentren bajo tratamiento médico y utilicen medicamentos que puedan afectar a su capacidad de concentración o reflejos o que produzcan somnolencia, deberán comunicarlo a su mando directo, si se encuentran en una de las situaciones siguientes:

- Conductores de vehículos
- Operadores de maquinaria
- Trabajos en altura
- Trabajos en espacios confinados
- Operaciones de izado

### 2.5.2 TRÁFICO

La entrada en obra de cualquier vehículo deberá ser previamente autorizada por la Dirección de Construcción y queda limitada a los vehículos de empresa, no admitiéndose la entrada de vehículos particulares. El subcontratista solicitará por escrito a la Dirección de Construcción, la autorización de entrada de aquellos vehículos que precise para la ejecución de las obras, justificando la necesidad de los mismos y adjuntando la siguiente documentación:

- Permiso de circulación
- Nombre del conductor y permiso de conducir
- Última revisión ITV realizada
- Seguro de responsabilidad civil

La velocidad máxima permitida es de 30 Km/h para vehículos en general y de 20 Km/h para grúas.

No se permite el transporte de personas en vehículos que no estén diseñados para ello. Está absolutamente prohibido hacerlo en el exterior de la cabina, en los estribos, etc. La violación de esta norma supondrá la retirada de la autorización de entrada en la central fotovoltaica del vehículo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad de la normativa vigente.

El estacionamiento de vehículos se hará siempre en los lugares designados para ello. No se detendrá un vehículo en lugares en que pueda estorbar el tráfico o los trabajos en curso. Si fuera necesario mantener el bloqueo de alguna zona en horas nocturnas (por ejemplo, para realización de zanjas), se informará de ello al responsable de planta y se dispondrá balizamiento luminoso, además de la señalización anteriormente indicada.

### 2.5.3 EXCAVACIONES

Las entibaciones que deban realizarse se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en la norma NTE ADZ. El Subcontratista podrá proponer la utilización de otra norma, cuyas condiciones de seguridad sean al menos equivalentes a las de la norma indicada o bien, justificar el sistema de entibación elegido, mediante cálculo.

Las tierras de excavación se irán cargando en camiones o en motovolquetes y retirando de obra, a medida que se vayan produciendo, sin originar acopios en espera.

Los bordes de las excavaciones y taludes se sanearán y limpiarán de materiales sueltos, que pudieran caer. No se acopiarán materiales, ni cargas de ninguna clase, a una distancia menor de 2m del borde de la excavación.

Las pasarelas para cruce de zanjas tendrán una anchura mínima de un metro y dispondrán de barandilla y rodapié. La pasarela apoyará en sus dos extremos, en una longitud no inferior al 25% de la anchura de la zanja, en cada extremo.

Se organizará el tráfico interior de camiones, de manera que los vehículos en espera de carga permanezcan separados de la zona de trabajo. El vehículo que esté siendo cargado, se mantendrá a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la profundidad de

ésta. Los camiones accederán a la zona de trabajo y abandonarán la misma, utilizando las calles destinadas para tal uso.

#### 2.5.4 ANDAMIOS

Los andamios serán de tubo de acero galvanizado o pintado, pudiéndose utilizar un sistema de tubos y grapas o bien un sistema de andamio modular por elementos. No se admite el uso de andamios modulares de tipo escalerilla, en los que se usa el propio montante del andamio como escaleras de acceso y en que la andamiada debe instalarse a una altura fija.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los andamios deben cumplir la norma RD 1215, RD 2177/2004, NTP 669 y 670.

Cuando un andamio haya terminado su función, deberá ser desmontado en su totalidad. Si, excepcionalmente, un andamio debiera quedar parcialmente desmontado y perdiera sus condiciones de seguridad para el personal, se colocará una tarjeta roja de "Andamio prohibido".

No se utilizarán andamios colgantes en esta obra.

#### 2.5.5 IZADO DE CARGAS

Antes de proceder al izado de una carga se balizará con cinta o vallas la zona de posible caída de la carga, colocándose además carteles normalizados. Esta zona deberá mantenerse bajo vigilancia, por parte de la empresa que realiza el izado, a fin de que no acceda a ella ninguna persona no autorizada, durante el transcurso de la maniobra.

Antes de situar la grúa se inspeccionará el terreno, para comprobar su capacidad portante. Los gatos no se apoyarán directamente sobre el terreno, sino interponiendo placas de reparto, que preferentemente serán de la propia grúa; en su defecto se usarán chapas metálicas o un lecho de tablones de madera.

Una vez estrobada la carga, se levantará ligeramente con la grúa y se volverá a comprobar el correcto apoyo de los gatos y la adecuada sustentación del terreno.

El operador responsable del equipo de izado deberá permanecer a los mandos del mismo, mientras la carga se encuentre suspendida de éste.

No se permite la realización de maniobras de izado en horas nocturnas. Para evitar dicha circunstancia, toda operación deberá plantearse con tiempo suficiente, incluyendo un margen para imprevistos, que permita completar la maniobra durante las horas de día. En el caso de izados críticos, se iniciará la operación siempre antes de mediodía.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.  
Todas las cargas deben ser conducidas durante su izado. Para ello se usarán una o más líneas de retenida, que permitan manejar la carga desde el suelo o desde una plataforma segura, hasta su posicionamiento final. Las personas que manejen las líneas de retenida no se colocarán bajo la carga, en ningún momento.

Cada subcontratista enviará a la Dirección de Construcción la lista de las personas autorizadas para manejar los equipos de elevación y el tipo de equipo para el que está autorizado cada uno de los componentes de la lista. Se especificará la formación y/o experiencia de dichas personas en este trabajo. Del mismo modo, el subcontratista enviará a la Dirección de Construcción, el justificante de la experiencia de la persona responsable de la dirección de maniobras de izado.

Todos los accesorios de elevación deberán disponer de una identificación del fabricante, especificación del material, especificación de la carga máxima de utilización y marca CE. Estas indicaciones irán inscritas en el propio accesorio de elevación o en su defecto, figurarán en una placa firmemente sujeta al mismo.

Todos los equipos y elementos auxiliares de izado se someterán a revisiones periódicas por parte del personal de mantenimiento de cada empresa, manteniéndose un registro por escrito, en el que figurará el resultado de las revisiones y el nombre de la persona que las realizó. Mensualmente se enviará a la Dirección de Construcción un informe de resultados de dichas revisiones.

La autorización de entrada de grúas móviles en obra está sujeta, además de a los trámites que le fueran aplicables como vehículos, a la justificación del cumplimiento de las medidas contenidas en la ITC MIE-AEM 4. Para ello, junto con la solicitud de entrada, el subcontratista presentará la siguiente documentación:

- Declaración de conformidad con los requisitos de la ITC, sellada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y Certificado de adecuación del organismo de control correspondiente o en su defecto.
- Nombre de la empresa conservadora que realiza las revisiones de la máquina.
- Resultado y fecha de la última revisión efectuada.
- Tabla de cargas.
- Las grúas móviles provistas de autorización de entrada en obra, quedan sujetas a un régimen de revisiones mensuales, cuyos resultados deberá presentar el subcontratista a la Dirección de Construcción. En estas revisiones se comprobará la realización de los puntos indicados en el apartado 5 de la norma UNE 58-808.

#### 2.5.6 TRABAJOS DE SOLDADURA

Cualquier trabajo de soldadura deberá disponer de un extintor de incendio en su proximidad, a una distancia inferior a 15 metros y situado en la misma central o plano de trabajo.

Las máquinas de soldadura eléctrica se agruparán, evitando la dispersión y proliferación de cables eléctricos. Las máquinas se mantendrán en zona elevada y seca, a resguardo de inundaciones en caso de lluvia. No se permite tapar las máquinas con lonas, plásticos, etc.

Todas las máquinas de soldar deben quedar desconectadas durante las interrupciones del trabajo y al terminar la jornada.

Los cables de alimentación y los cables de pinza y masa se mantendrán en perfecto estado de uso y sin empalmes. Los cables de masa dispondrán de una cierna o grapa en su extremo, que permita fijarlos firmemente al punto de toma de masa. Los cables de masa se conectarán junto al punto de soldeo, no permitiéndose la toma de masa a través de estructuras metálicas, recipientes, equipos, etc.

Tanto las máquinas de soldar como los cables de alimentación y de servicio, se someterán a una revisión minuciosa. Los resultados de esta revisión se registrarán y las máquinas y cables se marcarán. Se enviará a la Dirección de Construcción informe de resultados de dichas revisiones.

Las botellas de gas se mantendrán en posición vertical, en todo momento, en carros portabotellas o en soportes adecuados. Cuando no estén en servicio, se mantendrá colocada la caperuza protectora de la válvula. Mientras estén en uso, se mantendrá el aro protector o, en su defecto, se protegerán por un tejadillo contra posibles golpes.

Todos los equipos de soldadura oxiacetilénica o de gas dispondrán de dos juegos de válvulas antirretroceso. Un juego se instalará a la salida de las botellas y el otro junto al soplete.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.  
Todas las botellas que estén en uso dispondrán de la correspondiente llave de apertura y cierre, sujeta a la botella y lista para su utilización. El transporte de botellas de gases, tanto horizontal como vertical, se realizará en jaulas adecuadas, incluso si se trata de botellas vacías.

En prevención de que se produzcan incendios, previamente al inicio de cualquier trabajo de soldadura se inspeccionará la zona, con objeto de detectar la presencia de productos susceptibles de arder. Si se encontraran materiales de estas características, se retirarán a lugar seguro o se protegerán con mantas ignífugas.

Cuando se realicen trabajos de soldadura en lugares de paso de otro personal, especialmente si se sueldan chapas de plataformas, barandillas, etc., se colocarán carteles indicando la existencia de superficies calientes, para evitar accidentes por quemaduras.

## 2.5.7 INSTALACIONES PROVISIONALES

### General

Todas las edificaciones que dispongan en la zona de instalaciones provisionales deberán ser de materiales incombustibles, no putrescibles y de fácil limpieza.

Todos los locales estarán provistos de iluminación de señalización, que identifique claramente las salidas y vías de escape.

El contratista principal, deberá disponer de los medios e instalaciones de higiene y bienestar necesarias para garantizar las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de

trabajo que se establecen en El R.D. 486/1997 y que se describen en el presente Plan de Seguridad y Salud, además de facilitárselas a su vez, salvo que se indique lo contrario, a cada subcontratista.

### Organización del mantenimiento de orden y limpieza de las dependencias:

El R.D. 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en su Anexo II regula la obligatoriedad de mantener los locales de trabajo limpios y ordenados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

En las instalaciones se definirán dos zonas bien diferenciadas:

1. zona de Acopio de materiales.- dicha zona está destinada al almacenamiento y acopio de materiales de obra, bobinas de cable (las cuales deberán estar calzadas y no situarse en zonas de pendiente), maderas de encofrado, cableado, estructuras, paneles y otros materiales de construcción) junto a esta zona de acopio podrán situarse los contenedores de Herramientas y pequeña maquinaria.
2. Punto Limpio.- se definirá una zona de almacenamiento de Residuos (ZAR) Generados en Obra o punto limpio, que deberá constar de:
  - Contenedores para Restos de cables.
  - Contenedores para restos de maderas de encofrado o bien zona de acopio de residuos o restos de maderas de encofrar.
  - Contenedor para plásticos.
  - Contenedor para cartones o zona de acopio de residuos o restos de cartones.
  - Contenedor o bidón para spray de marcaje y engrasado.
  - Contenedor de hierros y aceros.
  - Cajón para restos de cobre.
  - Se determinará zona específica para realizar lavado de canaletas de hormigón.
  - Contenedor para restos de obra.
  - Pequeño contenedor para pilas (este contenedor podrá situarse en la caseta de obra para mejor control del mismo).
  - Contenedor para restos orgánicos.

### Aseos y Vestuarios

El contratista principal, además de disponer de aseos y vestuarios para su personal, facilitará a cada subcontratista este tipo de instalaciones, en la zona adjudicada para instalaciones provisionales, previa solicitud por escrito.

Los vestuarios dispondrán de una superficie no inferior a dos metros cuadrados por trabajador y altura de techo, no inferior a 2.30 m. Dispondrán de taquillas metálicas, de uso individual y provistas de cerradura.

Los aseos dispondrán al menos de lavabos o piletas, retretes, urinarios y duchas.

Los lavabos estarán provistos de agua fría y caliente, jabón y toallas individuales o secamanos, con un lavabo por cada diez trabajadores y al menos un espejo por cada 25 trabajadores. No se admitirá la instalación de piletas a la intemperie.

Los aseos dispondrán de retretes con descarga automática, en proporción de uno por cada 25 trabajadores. Irán instalados en cabinas con dimensiones no inferiores a 1 m x 1,20 m de planta y 2,30 m de altura. Las cabinas dispondrán de puerta con cierre, ventilación, iluminación artificial, percha y papel higiénico. Los retretes serán de tipo químico.

Las duchas se alojarán en cabinas, de dimensiones no inferiores a las indicadas para los retretes, que dispondrán de puerta con cierre, ventilación, iluminación artificial y percha e irán provistas de agua fría y caliente. Las duchas se instalarán en una proporción de una ducha por cada diez trabajadores.

Para garantizar el suministro de agua en los aseos, se instalará un depósito de reserva, con capacidad no inferior a 72 horas de uso normal de la instalación, debiéndose prever el abastecimiento de este depósito por medio de cisternas, en caso de que no se disponga de suministro de agua en la zona de implantación.

### Instalación eléctrica

La manipulación, modificación y conservación de toda instalación eléctrica provisional estará a cargo de un electricista experimentado.

A su llegada a obra, cada subcontratista comunicará a la Dirección de Construcción sus necesidades de suministro para la zona de implantación. Para ello, entregará un estudio de necesidades que incluya:

- **Justificación de cargas.**
- **Número de puntos de suministro previstos.**
- Justificación del cumplimiento de las normas contenidas en este documento.
- Diagrama unifilar, tipos y secciones de los cables.
- Esquema de los cuadros generales y sectoriales, protecciones y características.
- Procedimiento de inmovilización/señalización previsto, para los trabajos de intervención y mantenimiento.
- Plan de revisiones periódicas y mantenimiento.
- Nombre del electricista de servicio designado por la empresa.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Una vez autorizada la instalación, se procederá a ejecutar la misma, por parte de un instalador autorizado y de acuerdo con las normas contenidas en este documento y demás normas aplicables. Concluida la instalación, el subcontratista lo notificará a la Dirección de Construcción y entregará el boletín de instalación expedido por el instalador autorizado.

La Dirección de Construcción determinará una inspección y las pruebas que estime oportunas, antes de autorizar la puesta en servicio.

No se permitirá la conexión de cuadros y/o equipos de un subcontratista en las instalaciones de otro. Esta norma es también de aplicación a otros servicios, como agua, desagües, etc.

Toda la instalación y equipo eléctrico provisional será apta para intemperie y uso severo, incluso la utilizada en el interior de los edificios.

Los alimentadores se tenderán enterrados a una profundidad no inferior a 40 cm., rodeados de un lecho de arena y provistos de una capa continua de rasilla, situada a 10 cm. sobre el

cable, que lo proteja de golpes accidentales de pico. La zanja seguirá un trazado con direcciones ortogonales a los ejes de las calles próximas y se señalizará en el exterior.

Cada subcontratista será responsable de levantar un croquis acotado de la situación de sus cables, del cual entregará copia a la Dirección de Construcción. Los alimentadores que no pudieran ir enterrados, por discurrir por zonas pavimentadas u otras razones similares, serán de cable armado y se protegerán con medias cañas de tubo de acero.

Los cuadros estarán instalados en armarios de chapa metálica o de plástico reforzado. Dispondrán de puerta con cerradura o candado y el interruptor general de corte podrá ser accionado desde el exterior.

Los armarios irán identificados con el nombre de la empresa, un número de referencia y la señal normalizada de peligro eléctrico; permanecerán cerrados con llave y solamente tendrá acceso a ellos el electricista de servicio de la empresa a que pertenezcan.

Todos los cuadros de distribución dispondrán de una regleta que permita conectar a tierra cada uno de los circuitos repartidos. Las carcasas y partes metálicas de los receptores, así como la masa metálica de los cuadros se conectarán a tierra. No se permitirá la conexión a neutro de dichos elementos.

Los cuadros, máquinas, equipos, herramientas y aparatos de alumbrado, tendrán un grado de protección IP 557 o superior.

Las herramientas eléctricas portátiles serán de clase II y los cables de alimentación dispondrán de doble envoltura aislante.

Todos los cables eléctricos utilizados en obra serán de una tensión nominal no inferior a 1.000V.

Las tomas de corriente que se utilicen tendrán un grado de protección mínimo IP447 y serán como mínimo, para una intensidad de 16A a 220V y para 32A a 380V. Todas las tomas tendrán toma de tierra.

Todas las instalaciones, cuadros, máquinas, equipos y herramientas eléctricas serán inspeccionados regularmente, por una persona cualificada, quien llevará un registro de dichas revisiones. El subcontratista enviará a la Dirección de Construcción un informe mensual de las revisiones efectuadas y los resultados obtenidos.

Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes. Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Taimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### **2.5.8 INTERFERENCIAS**

Cualquier interferencia que se produzca entre dos contratistas de la obra o con contratistas ajenos al proyecto, deberá ser puesta inmediatamente en conocimiento de la Dirección de Construcción, para poder proceder a su resolución.

Los contratistas colaborarán entre sí y con la Dirección de Construcción para evitar o minimizar las interferencias entre trabajos de distintas empresas y/o especialidades.

Todo subcontratista evitará que los trabajos realizados por su personal supongan riesgos para el personal de otras empresas o para personal propio de la empresa. Si se produjeran dichos riesgos, el subcontratista lo notificará al contratista principal para que éste adopte las medidas de protección necesarias, para garantizar la seguridad de las personas antedichas.

### **2.5.9 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Cada empresa subcontratista está obligada a proporcionar a sus trabajadores las prendas de protección personal necesarias para su trabajo y a renovarlas/sustituirlas, siempre que las condiciones de deterioro lo hagan necesario. En caso de incumplimiento de esta norma, la Dirección de Construcción podría suministrar directamente dichas prendas a los trabajadores del subcontratista, cargando a éste el coste de las mismas.

El subcontratista mantendrá siempre, en su almacén, un stock mínimo de prendas de protección personal, que garantice la sustitución de los equipos que se vayan gastando, sin que se produzca desabastecimiento.

Los Equipos de Protección Individual cumplirán con lo dispuesto en el R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

Cada subcontratista dispone en los anexos de este Plan de Seguridad y Salud de un procedimiento o formato de entrega de Equipos de Protección Individual a sus trabajadores, en el que figuran:

- Datos de filiación de trabajador.
- Equipo que se le entrega.
- Fecha de entrega
- Firma del empleado que lo recibe.

El subcontratista instruirá a su personal en el manejo, utilización y conservación de las prendas de protección personal que le entregue y se cerciorará de que el personal ha comprendido dichas instrucciones.

Las prendas de protección personal, en general, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser homologadas y disponer del sello CE.
- Ser adecuadas para el tipo de trabajo a realizar.
- No entorpecer el trabajo, ni los movimientos.
- No añadir, por sí mismas, un nuevo riesgo para el trabajador.
- Ser confortables.
- Ser de fácil mantenimiento o desechables.

Además de lo anterior, a continuación, se especifican algunas condiciones, no limitativas, que deben cumplir algunas de las prendas de protección a utilizar.

#### Casco de seguridad

Todos los cascos utilizados por el personal de una misma empresa serán del mismo color. A su llegada a obra, cada subcontratista consultará a la Dirección de Construcción cuales son los colores libres, con objeto de evitar duplicidad.

Los cascos llevarán el nombre o anagrama de la empresa subcontratista.

Todos los cascos irán provistos de barbuquejo, que permita al personal afianzárselo en caso de viento o de trabajo en posiciones difíciles.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

No se permite la utilización de cascos metálicos por parte de los operarios de empresas de montaje eléctrico o de instrumentación, ni por los electricistas u operarios de mantenimiento, de las demás empresas.

#### Calzado de seguridad

El calzado a utilizar puede ser de tipo zapato o bota e irá provisto de puntera de acero y suela antideslizante y antiestática, correspondiendo al menos a categoría S1 de la norma UNE-EN 345. En el caso de operarios de obra civil, se exigirá que el calzado esté también provisto de plantilla antiperforable y corresponda al menos a categoría S3 de la norma indicada.

Las botas de agua tienen la consideración de calzado de seguridad y deberán cumplir las mismas condiciones que se exigen a éste, correspondiendo a las categorías S4 de la norma, para uso general y S5 para operarios de obra civil.

#### Arnés de seguridad

Corresponde al cinturón de seguridad Clase C, de la norma MT. No se permitirá la utilización de cinturones de sujeción como medio de prevención de caídas.

Los arneses de seguridad serán inspeccionados, emitiendo cada subcontratista un informe que refleje los resultados de dicha inspección.

#### Gafas contra impacto

Las gafas de protección contra impacto, a utilizar por los trabajadores, serán aptas para resistir impactos de partículas a gran velocidad, tal como se define en la Norma UNE EN 166:1995. Los oculares de estas gafas llevarán la marca F u otra superior. Las gafas a utilizar por los visitantes dispondrán al menos de resistencia mecánica incrementada y sus oculares irán identificados con la marca S.

#### 2.5.10 MEDIO AMBIENTE

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los residuos generados en la obra se clasificarán, en función de su tipo y peligrosidad, gestionándose cada tipo de residuos, de acuerdo con las normas que les sean de aplicación.

La Dirección de Construcción dispondrá contenedores para retirada de obra del material de desecho, que no sea clasificable como residuo tóxico o peligroso y que no esté sujeto a un tipo especial de gestión. El coste del alquiler y retirada de dichos contenedores será repartido entre los contratistas presentes en obra, proporcionalmente al personal presente de cada empresa.

Cada subcontratista dispondrá de contenedores metálicos cerrados, para recoger la basura de tipo orgánico. Estos contenedores serán de color verde, se vaciarán diariamente y su contenido entregado al servicio municipal de recogida de R.S.U.

La eliminación de los envases, embalajes y restos de embalajes se realizará por medio de un gestor autorizado. Cada subcontratista justificará a la Dirección de Construcción que ha establecido los acuerdos necesarios, con uno de dichos gestores, para este servicio. La gestión de este tipo de residuos podrá realizarse de una manera mancomunada, a través de la Comisión de Seguridad e Higiene de la obra, si así se acuerda en el seno de dicha comisión.

Todos los contenedores de tipo abierto se cubrirán con redes o lonas, antes de ser retirados de obra para su vaciado. También se cubrirá la caja de los camiones que deban transportar materiales sueltos.

Las aguas procedentes de los aseos se recogerán en fosas sépticas, que se dimensionarán de acuerdo con el número máximo de trabajadores empleados por cada subcontratista. La

salida de la fosa se conectará a un pozo absorbente o a un depósito de recogida que se vacíe periódicamente.

La Dirección de Construcción podrá pedir la paralización, a cargo del subcontratista, de cualquier operación que genere un impacto medioambiental evidente o comprobado, estando el subcontratista en la obligación de poner los medios oportunos para continuar el trabajo por un procedimiento que evite dicho impacto, así como reparar el daño causado.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.  
La Dirección de Construcción podrá, en caso de incumplimiento de la normativa medioambiental, imponer sanciones económicas a los contratistas.

### 2.5.11 FORMACIÓN

Cada subcontratista es responsable de la información a sus trabajadores acerca de los riesgos que puedan encontrar en el desempeño de su trabajo, así como de la formación de los mismos en el uso de las técnicas disponibles para eliminar o minimizar dichos riesgos. A tal efecto, el subcontratista se encargará de hacer llegar este Plan de Seguridad y Salud a todos sus trabajadores.

En particular, el subcontratista informará a sus trabajadores de las medidas y normas contenidas en este Plan de Seguridad. Además, cada trabajador deberá firmar un recibí, anexo en este Plan, de la recepción y comprensión del Plan de Seguridad.

De todas las acciones informativas y formativas realizadas, cada subcontratista mantendrá un registro de asistentes y la documentación justificativa con sus recibís correspondientes firmados.

### 2.5.12 ORGANIZACIÓN

Cada subcontratista nombrará un responsable de seguridad, con funciones de supervisar la puesta en práctica del Plan de Seguridad de la empresa contratista y de las demás normas de aplicación.

Los responsables de seguridad serán con dedicación exclusiva en los siguientes casos:

- Contratistas con tres o más subcontratistas de actividades diferentes o con dos o más subcontratistas de la misma actividad.
- Cualquier subcontratista que rebase un número de 50 trabajadores, desde el momento en que esto se produzca o sea previsible cuando el Pliego de Condiciones Particulares así lo determine.

En el resto de los casos, los técnicos de seguridad podrán simultanear sus funciones con las de Jefe de Obra, Encargado General o Jefe de Equipo, siempre que éstas no supongan menoscabo de las anteriores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Los técnicos de seguridad de las empresas con más de 15 operarios serán técnicos titulados.

### **2.5.13 CONTROL DE PERSONAL, EQUIPOS DE TRABAJO, MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS**

Cada subcontratista llevará un control de las personas a su cargo o bajo su responsabilidad, así como de las empresas subcontratistas/trabajadores autónomos contratados; información que periódicamente pondrá a disposición de la Dirección de Proyecto a través del Director Facultativo/Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Además de la documentación obligatoria que cada empresa debe presentar en relación a sus trabajadores, los trabajadores de nacionalidad extranjera, comunitaria o no, cumplirán con lo dispuesto en el R.D. 155/96 sobre solicitud de permiso de trabajo y residencia, autorización para trabajar o modificación de permiso, debiendo presentar para su ingreso, copia de los modelos o documentos justificativos que dicho operario dispone de un permiso de trabajo en España.

Cada subcontratista numerará y pondrá el nombre de su empresa en todos los equipos de trabajo y auxiliares. Cumplirán los requisitos técnicos marcados por su legislación correspondiente, y muy especialmente por las normas descritas en el R.D. 1.215/1.997, 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.

Asimismo, las empresas propietarias cumplirán las normas de entrada y salida de materiales, registrándose éstos a su entrada en obra y solicitando la autorización de salida de material, cuando haya que retirarlas de la misma.

#### 2.5.14 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director Facultativo, el Coordinador de Seguridad y Salud en obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa, cuando observen una situación de grave riesgo para el personal o para la propiedad, podrán ordenar la inmediata detención de los trabajos afectados.

Las detenciones ordenadas en estas circunstancias no darán lugar a compensación económica al subcontratista o contratistas afectados.

Si la situación de riesgo viniera determinada por el incumplimiento de las medidas de seguridad, por parte de alguna empresa subcontratista, además de notificar a la empresa responsable, se realizará la correspondiente anotación en el Libro de Incidencias y se informará a la Inspección de Trabajo, según se indica en el Art. 14 del R.D. 1627/1997.

#### 2.5.15 SANCIONES

El incumplimiento de las medidas y normas de seguridad dará lugar a la aplicación de sanciones. La Dirección de Construcción podrá aplicar sanciones económicas, en caso de incumplimiento de la normativa e instrucciones de seguridad, así como de las obligaciones contenidas en este documento.

### 3 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Ropa de Trabajo	40	45,00 €	1.800,00 €
Gafas de seguridad	40	12,35 €	494,00 €
Protección auditiva	40	12,10 €	484,00 €
Guantes para riesgo mecánico	60	3,00 €	180,00 €
Guantes para riesgo eléctrico	40	5,00 €	240,00 €
Calzado de seguridad	40	18,55 €	742,00 €
Chaleco Reflectante	60	4,00 €	240,00 €
Arnés anticaída	20	40,00 €	800,00 €
Casco	40	7,50 €	300,00 €
Mascarillas (protección vías respiratorias)	60	15,00 €	900,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>6.180,00 €</b>

PROTECCIÓN COLECTIVA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Cinta de balizar	1000	2,23 €	2.230,00 €
Escaleras	6	31,25 €	187,50 €
Andamios	2	110,25 €	220,50 €
Pantallas, mamparas	4	70,00 €	280,00 €
Revisión de extintores	6	95,00 €	570,00 €
Señalización	20	4,60 €	92,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>3.580,00 €</b>

VIGILANCIA DE LA SALUD			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Vigilancia de la Salud	40	25,00 €	1.000,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.000,00 €</b>

FORMACIÓN TRABAJADORES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO/UND	PRECIO/TOTAL
Formación a trabajadores	1	3.500 €	3.500,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>3.500,00 €</b>

PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	
<b>TOTAL</b>	<b>14.260 €</b>

El presupuesto total en materia de seguridad y salud de la obra asciende a 14.260 €, **CATORCE MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS (IVA no incluido).**

## 4 CONCLUSIONES

Tras la realización de este documento, se constata que un plan completo de una instalación de este tipo es realmente complejo, ya que se llevan a cabo muchas actividades muy diferentes con riesgos propios cada una.

Aunque los riesgos en teoría solo afectan al personal que realiza una actividad en concreto, es posible que de forma indirecta puedan verse afectadas otras personas y al tratarse de obras tan grandes, donde a la vez hay grupos diferentes de gente trabajando al mismo tiempo.

En este caso en concreto se da en la figura del jefe de obra, donde al ser un supervisor, debe estar en todos los lugares donde hay actividad, por lo que en principio se le deberían incluir todos los riesgos posibles. No obstante, al ser un mero supervisor, la probabilidad y severidad es muy pequeño, pues solo supervisa.

Por lo anteriormente expuesto, no se ha realizado una evaluación en concreto de esta figura, ya que sería complicadísimo evaluarla. Simplemente comentamos que se ve afectado por todos los riesgos, pero valoración muy baja.

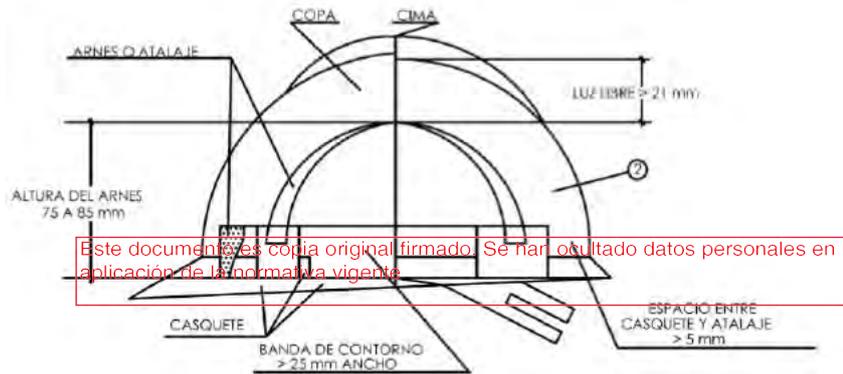
Este mismo ejemplo puede pasar con otras figuras que se vean afectadas por riesgos que no se les debería ser asignado por la actividad, pero que por la proximidad de otras actividades si puede afectarles.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

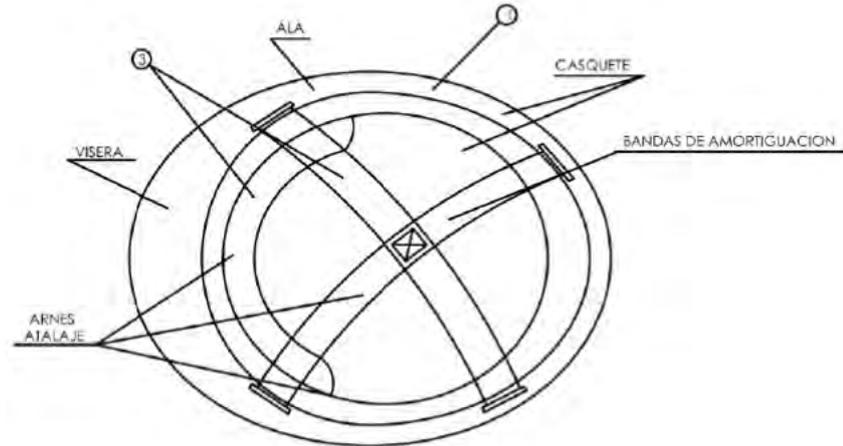
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

## 5 PLANOS

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

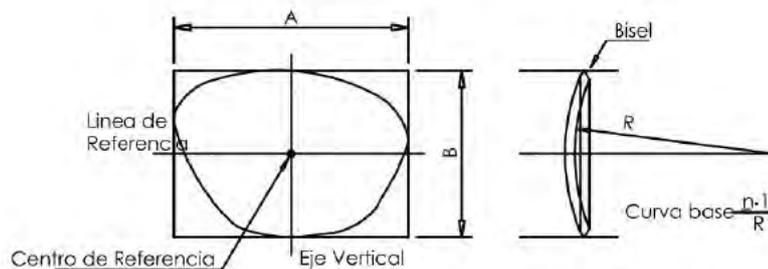
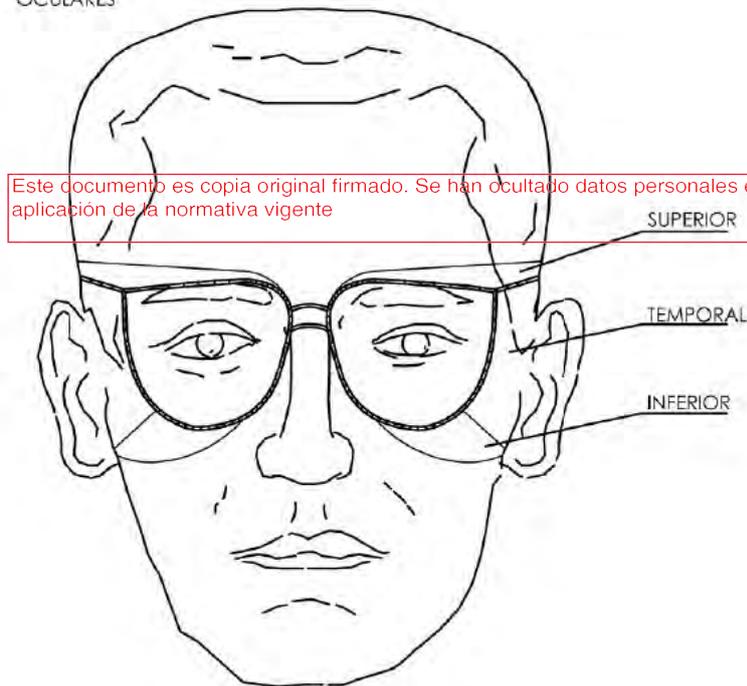


- 1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- 2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- 3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Individual: Casco de Seguridad		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Plano Nº	S-001
		Hoja	1 de 1

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES

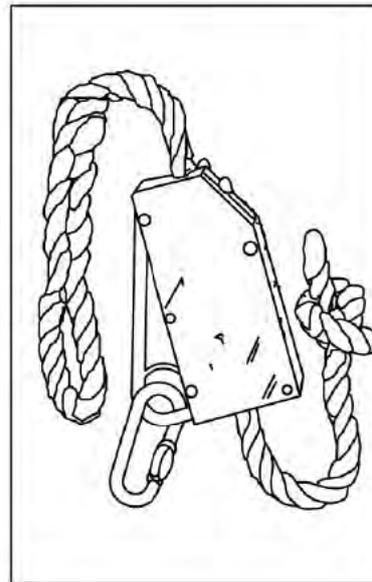
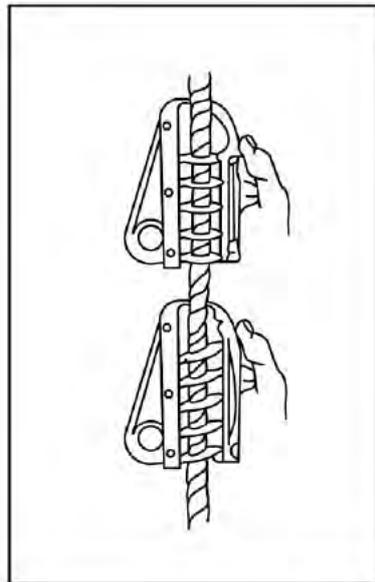


0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Individual: Casco de Seguridad		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Plano Nº	S-002
		Hoja	1 de 1

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



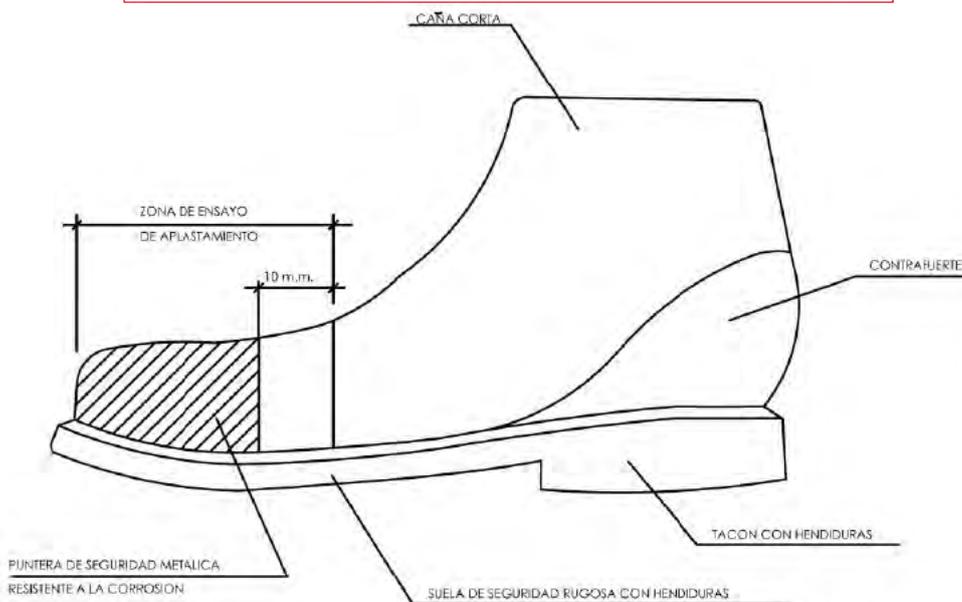
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Individual: Arnés de Seguridad		Realizada	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobada	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobada	P.J.M.P. 29/08/18
			Plano N°
			<b>S-003</b>
			Hoja
			1 de 1

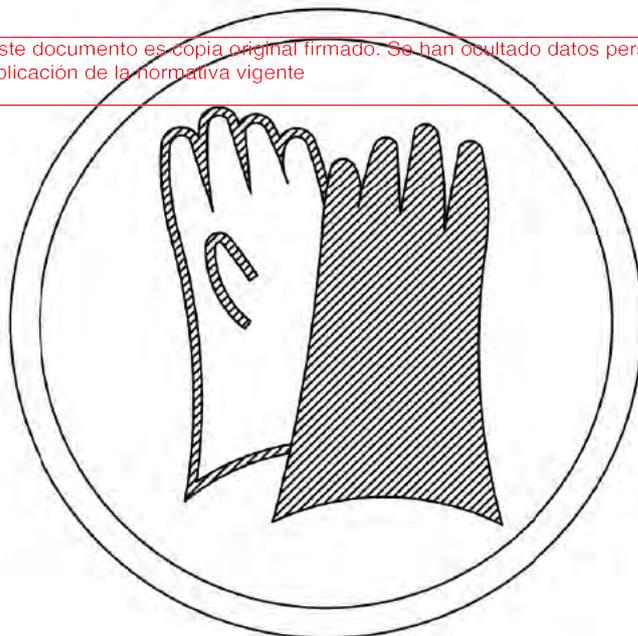
BOTA DE SEGURIDAD

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



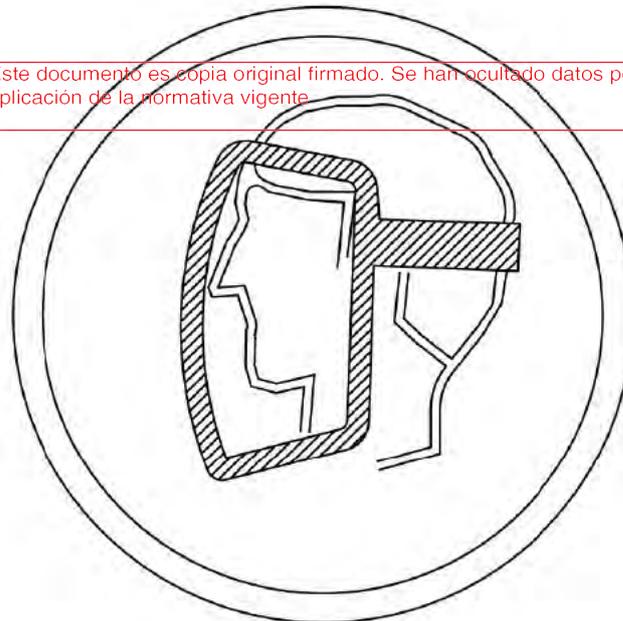
0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Individual: Botas de Seguridad		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Plano Nº	S-004
		Hoja	1 de 1

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

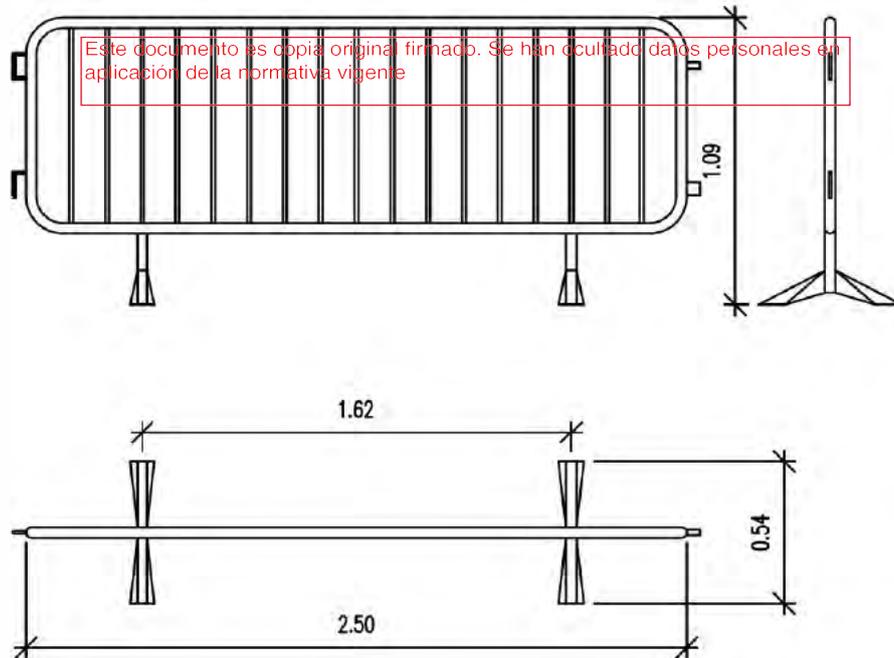


0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Individual: Guantes de Seguridad		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Piano N°	S-005
		Hoja	1 de 1

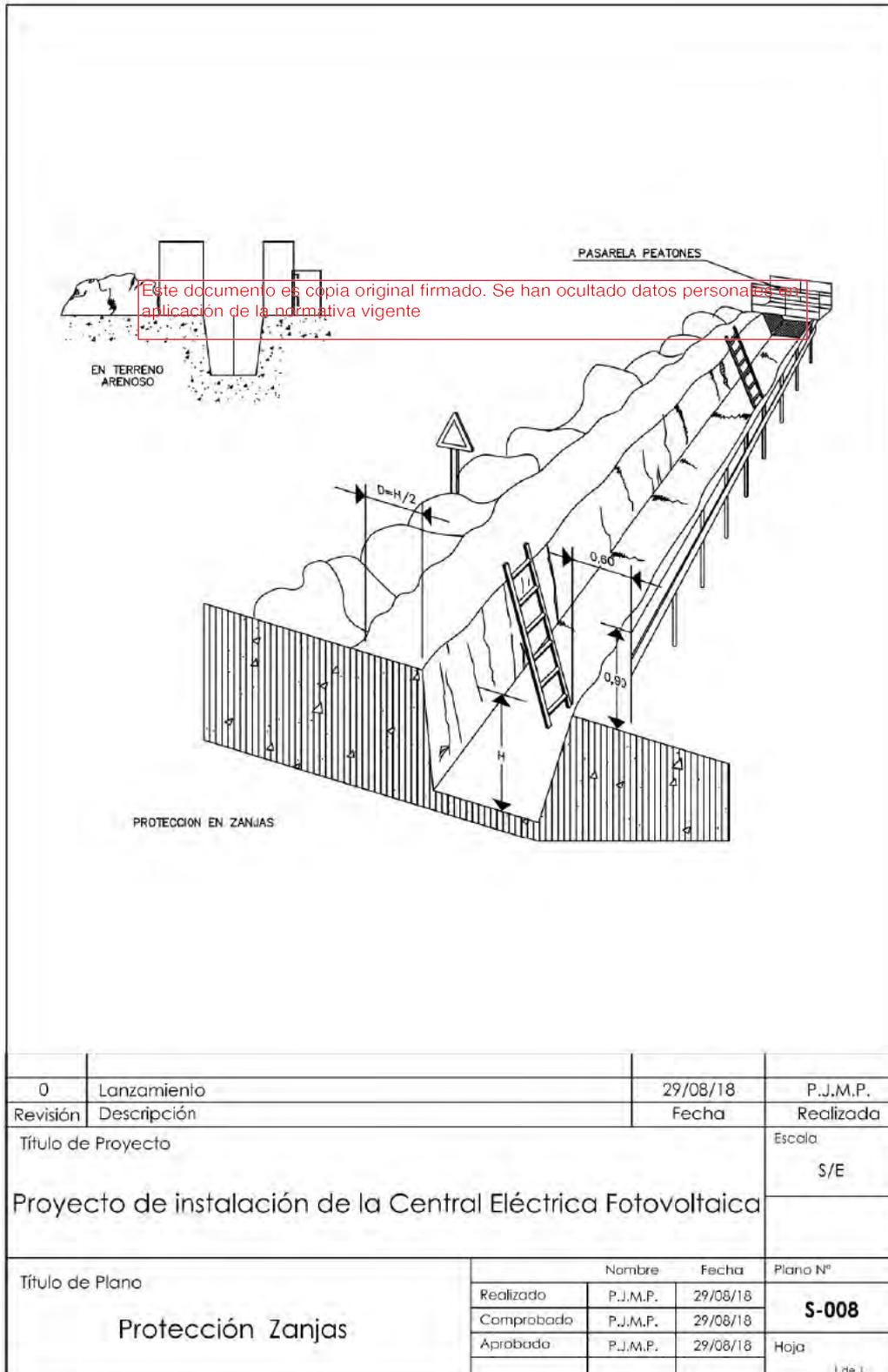
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Colectiva: Protector de pantalla		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Plano Nº	S-006
		Hoja	1 de 1



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Colectiva: Vallas de Seguridad		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Plano Nº	S-007
		Hoja	1 de 1



0	Lanzamiento	29/08/18	P.J.M.P.
Revisión	Descripción	Fecha	Realizada
Título de Proyecto			Escala
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			S/E
Título de Plano		Nombre	Fecha
Protección Zanjas		Realizado	P.J.M.P. 29/08/18
		Comprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Aprobado	P.J.M.P. 29/08/18
		Plano N°	S-008
		Hoja	1 de 1



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES (mm)		
L	l	Bx
504	462	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	97	6

COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (1) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
(\*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECORDADA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (3) SEÑAL NO RECORDADA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
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 CABA DE OBJETOS SUSPENSAS		
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALLO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	JARERA SENSITIVA	

D. Llamamiento	30/06/18	F. J.M.F.	Realizada
Revisión	Descripción	Fecha	Fecha
Titulo de Proyecto			
Proyecto de instalación de la Central Eléctrica Fotovoltaica			
Titulo de Plano			
Señales de peligro			
Realizado:	P.J.M.F.	Fecha	Plano nº
Comprobado:	P.J.M.F.	29/08/18	S-010
Aprobado:	P.J.M.F.	29/08/18	Hoja
(1 de 1)			

## 6 ANEXOS

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED  
PF LA SAGRA

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA											
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M	A			
01	Caidas de personas a distinto nivel	Ascenso o descenso a la retroexcavadora	X					X	Bajo	4	Excavaciones Movimientos de tierra
02	Cáida de personas al mismo nivel	Desorden y falta de limpieza. Irregularidades del terreno	X					X	Bajo	4	Transito por la obra
<b>Cod R.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>										
01	El conductor de la máquina retroexcavadora utilizará el acceso a la cabina previsto, no haciendo uso de otros medios para llegar al puesto de conducción. Este acceso se mantendrá libre de aceites, grasa, barro o cualquier sustancia que pueda ocasionar un resbalón. Se utilizará calzado antideslizante atendiendo al buen estado de la suela. El conductor comprobará la ubicación de posibles obstáculos en el suelo, que pudieran provocar tropiezos, torceduras o contusiones, a la hora de descender de la máquina. El ascenso o descenso de la cabina se realizará de cara a esta, con las manos libres, empleando las dos manos para sujetarse. Nunca se saltará o bajará de una máquina en marcha, salvo casos de extrema urgencia. Está totalmente prohibido subir personas al "cazo" o "cuchara" de la máquina.										
Plazo:	Responsable:	Seguimiento:									
02	Se salvarán, en lo posible, las irregularidades del terreno o del suelo, y se facilitará el paso de unas zonas o otras dentro del mismo nivel. Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos que se derramen, y cuando esto ocurra, los charcos se limpiarán o cubrirán con arena. Se debe prestar una especial atención al estado del terreno, a la hora de realizar el ascenso o descenso de la máquina, para evitar tropiezos, torceduras o golpes provocado por piedras, restos de material o cualquier posible obstáculo, situados al nivel del suelo.										
Plazo:	Responsable:	Seguimiento:									

Este documento es copia original firmada. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA											
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	A	M	A			
14	Sobreesfuerzos	Manipulación de cargas Vibraciones de la maquinaria	X				X		Medio	3	Tiempo de exposición a vibraciones.
03	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Tierras, escombros	X					X	Medio	3	Movimiento de tierras. Derrumbamientos
12	Atrampamiento por o entre objetos	Partes móviles de la máquina	X					X	Medio	3	Operaciones de mantenimiento
<b>Cod R.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>										
14	El conductor de la retroexcavadora se ayudará de elementos auxiliares adecuados para el movimiento de materiales pesados y voluminosos en caso de ser necesario, estos elementos se conservarán y mantendrán en buen estado, reparando o desechando los defectuosos. Para vibraciones por conducción dotar de cunñón abdominal. Comprobar el estado del asiento de la máquina, cerciorándose de la buena atenuación de las vibraciones a través de dicho asiento. Establecer pausas y descansos, para limitar la exposición a las vibraciones.										
Plazo:	Responsable:			Coste:			Seguimiento:				
03	No demorar elementos que sean mas altos que la máquina con la cuchara extendida. Las cotas de trabajo han de regularse de modo que la retroexcavadora llegue siempre hasta la cumbre de la pared a excavar; en caso contrario, habría que adoptar sistemas de escalones. En el borde superior hay que prever la consolidación del terreno y no sobrecargar nunca esta zona ni dejar viseras. Se tendrá en cuenta que los terrenos, cuyo origen es el relleno por excavaciones anteriores, son especialmente peligrosos. De cargar piedras de gran tamaño, se hará una cámara de arena sobre el elemento de carga para evitar rebotes. Ni se debe circular con la retroexcavadora a menos de 2 metros del borde de las excavación o zanjas para no sobrecargar el terreno, o construir barreras para aguantar el acopio de tierras. No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado. No situar la cuchara por encima de la cabina del camión a la hora de cargarlo.										
Plazo:	Responsable:			Coste:			Seguimiento:				
12	Todos los órganos mecánicos móviles de la retroexcavadora contarán con sus respectivas protecciones. El conductor utilizará ropa ceñida y no hará uso de pulsera, colgantes, anillos, etc. que favorezcan el atrampamiento al reparar o mantenimiento peligroso de piezas en movimiento, cables, correas en zona de contacto de las poleas. Al engrasar los puntos de engranaje, y el reglaje, nunca con la máquina en funcionamiento. Realizar revisiones periódicas, especialmente accionamientos neumáticos, registrándolo en un documento de registro de mantenimiento.										

Este documento es copia original firmado. Se ha colocado dicho post-it a fin de aplicación de la normativa vigente

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS	Responsable:	Coste:	Seguimiento:
12	Las partes giratorias como rodillos, ejes, cadenas, etc... deben estar protegidos con una carcasa o protección, y advertir el peligro con balizamientos de color negro y amarrillo o protecciones laterales. Dichas protecciones no podrán ser anuladas. Permanecer separado de todas las partes giratorias o móviles que no se encuentren protegidas. 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. Se prohíbe arrancar el motor de una máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación del "cazo" o "cuchara" de la retroexcavadora. En tareas de reparación o mantenimiento de la retroexcavadora, previamente se procederá a parar completamente el motor, así como todos los elementos en movimientos, incluso el de merca, una vez que ésta ha sido parada. Utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento al estilo de los instalados en los automóviles, para evitar el atrapamiento en alguna parte de la cabina, en caso de accidente o colisión. Al cambiar un neumático, colocar una base firme para subir la máquina.			



PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED  
PF LA SAGRA

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA							Fecha Rev.:			
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad		Severidad		Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona	
			B	M	A	B				M
13	Atrapamiento por vuelco de máquinas	Retroexcavadora y Pala Cargadora	X				X	Medio	3	Excavaciones y circulación
<b>Cod R.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>									
13	<p>Se comprobará diariamente, antes de iniciar los trabajos, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites, ...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas. Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante y se verificará que todas las indicaciones de los controles son normales. Se respetará en todo momento la normativa sobre seguridad vial vigente en los distintos emplazamientos, respetando en todo momento la señalización existente en la obra. Balizar la zona para evitar el tránsito de terceras personas. Periódicamente, en un lugar despejado y seguro, se verificará el buen funcionamiento de los frenos, se hará girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad y se maniobrará con las palanca. Se probarán las diferentes marchas. La retroexcavadora se estacionará siempre en los lugares destinados a tal fin, cuyo suelo ha de ser firme. En caso de existir pendientes inevitablemente se calzará en las ruedas. No trabajar con estabilizadores. Siempre que se haya de circular por taludes, estos quedarán debidamente señalizados a una distancia no inferior a 2m del borde. Como norma general, nadie se acercará a la retroexcavadora en funcionamiento, a una distancia inferior a 5m, desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance. Al entrar por accesos dificultosos o de poca visibilidad, se hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra. No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos... para evitar el vuelco. Quedará prohibido tumbarse bajo la retroexcavadora para descansar. No trabajar en pendientes que superen el 50 %. Trabajar de cara a la pendiente. Adecuar el modelo de máquina a la altura de las tierras. La conducción se realizará siempre con la "cuchara" plegada. Durante periodos de parada de la máquina, la "cuchara" permanecerá apoyada en el suelo, la transmisión, en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada. Al descender rampas o pendientes, el brazo estará situado en la parte trasera de la máquina. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas. No se abandonará la retroexcavadora sin dejar apoyada la cuchara en el suelo. No se realizarán trabajos en el interior de una zanja cuando se encuentren operarios dentro del radio de acción de la máquina. Debe disponer de cabina de seguridad antivuelco (ROPS) y dicha cabina ha de ser de seguridad antimpacto (FOPS). Cuando se realicen trabajos de demolición en rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar coqueadas. No bajar nunca una pendiente en punto muerto o apagado.</p>									
Plazo:	Responsable:	Coste:	Seguimiento:							



PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED  
PF LA SAGRA

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA										
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad		Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M			
17	Contactos eléctricos	Líneas eléctricas	X					X	3	Excavaciones
16	Contactos térmicos	Elementos calientes del motor	X				X		5	Operaciones de mantenimiento
<b>Cod R.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>									
17	<p>En presencia de líneas eléctricas se evitará que el brazo o cazo, se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m, si la tensión es igual o superior a 66.000v. y a menos de 3m. para tensiones inferiores, no obstante, siempre guardar siempre distancias de seguridad. En caso de contacto con una línea en tensión, el conductor debe permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro. Si el conductor se viera absolutamente obligado a abandonar la retroexcavadora, lo hará con los pies juntos, saltar lo mas alejado posible de la maquina. Para las líneas aéreas colocar pórticos limitadores de galibo. Para trabajos con líneas de alta tensión, bien por contacto directo o por arco eléctrico seguir las pautas del análisis genérico de riesgos en cuanto a aplicar las "cinco reglas de oro": abrir con corte visible las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo, enclavar o bloquear, señalizando prohibido maniobrar, comprobar ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, señalizar y delimitar la zona. En caso de posibilidad de la existencia de cables enterrados se solicitará a la propiedad información escrita de la situación de estos mediante planos, en caso de dudas solicitar tanto para líneas subterráneas como aéreas el corte del suministro eléctrico. No colocar nunca una pieza metálica en los bornes de la batería.</p>									
Plazo:	Responsable:	Coste:		Seguimiento:						
16	<p>El tubo de escape de la maquinaria estará protegido contra contactos térmicos. No se manipulará cuando la maquina esté en funcionamiento o mantenga calor residual. Las operaciones de mantenimiento y reparación del motor apagado se realizarán cuando este esté frío. No manipular el motor caliente cuando alcanza su temperatura, cualquier contacto puede originar quemaduras graves. No levantar, en caliente la tapa del radiador, los gases desprendidos pueden provocar quemaduras.</p>									
Plazo:	Responsable:	Coste:		Seguimiento:						

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA										
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad		Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B	M			
15	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Frio-calor ambiental		X			X		4	Condiciones climatológicas
24	Exposición a agentes físicos.	Ruido, vibraciones	X				X		5	Vibraciones transmitidas por la maquinaria
18	Inhalación, exposición o ingestión de sustancias nocivas.	Polvo	X				X		5	Excavaciones y movimientos de tierras Derrumbamientos
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>										
Cod R.										
15	La cabina de la retroexcavadora estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que en su interior los factores temperatura y humedad se mantengan dentro de la zona de confort									
Plazo:	Responsable:	Coste:			Seguimiento:					
24	El asiento del conductor estará dotado de sistema de amortiguación eficaz contra vibraciones. El conductor de la retroexcavadora hará uso de protección auditiva en caso de ser necesario.									
Plazo:	Responsable:	Coste:			Seguimiento:					
18	En caso de la existencia de polvo en el ambiente procedente de las tareas de excavación, puede ser necesario el uso de mascarillas antipolvo. Se procurará que el lugar a excavar permanezca regado, en evitación de esta situación. Revisar puntos de escape del motor, evitar que los gases entren en la cabina, especialmente los motores previstos de ventilación de aspiración para el radiador. La cabina será estanca. Es aconsejable que la máquina disponga de aire acondicionado para poder tener las ventanas cerradas mientras se realiza el trabajo, de este modo se evitaría la entrada de este tipo de sustancias en el interior. El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.									
Plazo:	Responsable:	Coste:			Seguimiento:					

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA							Fecha Rev.:		
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona	
			B	M	A				
23	Atropello, golpe o choques con o contra vehiculos	Retroexcavadora y pala cargadora		X			Medio	3	Conducción Transito por la obra
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>									
Cod R.	<p>Se cumplirá lo establecido en el Código de Circulación vigente y en las condiciones particulares de seguridad vial de los distintos emplazamientos.</p> <p>Guardar unas distancias de seguridad cuando exista varias maquinas trabajando.</p> <p>Estacionar en lugares establecidos y adecuadamente nivelado. En pendientes utilizar gatos niveladores. No abandonar la maquina con el motor en marcha.</p> <p>El calzado será antideslizante y libre de barro en las suelas para evitar bloqueos en pedales y mecanismos.</p> <p>La cabina será cerrada, instalada de manera que tenga en las maniobras el mayor campo de visión. No transportar personas sobre las maquinas.</p> <p>Al finalizar el trabajo la batería quedará descargada y la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada.</p> <p>Verificar en la maquinaria los limitadores de velocidad.</p> <p>No circular a mas de 20 Km/h, en las instalaciones y respetar en todo caso los pasos para peatones.</p> <p>No realizar maniobras de marcha atrás, en espacios reducidos, sin el auxilio de un señalista. Disponer de señales acústicas automáticas de retroceso, así como faros de marcha hacia delante y retroceso, retrovisores en ambos lados, pórticos de seguridad antivuelco y antipactio.</p> <p>Cuando la zona de trabajo, este próxima a lugares de paso de maquinas, el sentido de la marcha debe coincidir con el sentido del movimientos de estos vehiculos. Respetar la señalización de obra.</p>								
Plazo:	Responsable:	Coste:	Seguimiento:						

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA										
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad		Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Fecha:
			B	M	A	B	M			A
28	Accidentes in itinere	Accidentes producidos al ir o volver del trabajo al domicilio habitual y viceversa	X				X	Bajo	4	Actividad / zona
21	Incendio y explosión	Productos o posibles fugas en los centros de trabajo					X	Medio	3	Desplazamientos fuera de la jornada.
22										Productos existentes en otros centros de trabajo
29	Otros	Varios								
<b>Cod R.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>									
28	Se cumplirá con lo establecido en el Código de Circulación vigente. Se evitará el consumo de sustancias que alteren la capacidad de conducción.									
Plazo:	Responsable:		Coste:		Seguimiento:					
21	En trabajos realizados en instalaciones de empresas clientes como Repsol YPF, o en aquellos con riesgo de atmósfera inflamable o explosiva, este prohibido fumar salvo en zonas autorizadas, está prohibido entrar en las instalaciones con mecheros, encendedores, etc., está prohibido el uso de teléfonos móviles, de utilizar emisoras estas serán antideflagantes con marcado EX.El tubo de escape estará dotado de rejilla. El operario antes de entrar en plantas y donde este sea obligatorio, obtendrá el correspondiente Permiso de Trabajo de entrada de vehículo.									
22	Pautas de actuación: cuando el conductor se salga de la cabina irá dotado de los equipos de protección individual obligatorios: casco, gafas de seguridad y calzado con puntera reforzada. Además de aquellos obligatorios en cada caso: protección auditiva y respiratoria, ropa de trabajo para el frío y la lluvia. En ningún caso la ropa de trabajo será de manga corta o pantalón corto. Uso obligatorio de chaleco reflectante en obra. El operario que maneje la máquina debe ser cualificado, con buena capacidad visual y experiencia.									
Plazo:	Responsable:		Coste:		Seguimiento:					
29	La máquina irá dotada de: botiquin de primeros auxilios, extintor, herramientas esenciales, juego de lámparas de repuesto, chaleco reflectante. Se hará uso del cinturón de seguridad dentro de la máquina. No lavar la ropa o manos con gasolina o sustancias inflamables.									
Plazo:	Responsable:		Coste:		Seguimiento:					

Este documento es copia original firmado. Se han omitido las secciones de aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA ACTIVIDADES DE USO DE RETROEXCAVADORA												
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona	Fecha Rev.:
			B	M	A	B	M	A				
6	Pisadas sobre objetos	Piedras, material, herramientas, alteraciones del terreno		X				X	Medio	3	Acceso y descenso a maquinas	
22	Incendios.	Combustible de la retroexcavadora.	X				X		Bajo	4	Repostar combustible.	
21	Explosiones	Chispas del escape s	X					X	Medio	3	Excavaciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS												
6	Eliminar obstáculos cercanos a las escaleras de acceso a la retroexcavadora como pueden ser, piedras, restos de materiales, herramientas, que pudieran provocar una torcedura, un tropezón, o incluso llegar a un lesión grave, como rotura de ligamentos. Prevenirse, antes de bajar de la máquina, de la ubicación de dichos obstáculos, para no pisar sobre ellos, adoptando una especial atención al realizar esta operación.											
Plazo:	Responsable:	Seguimiento:										
22	El depósito de la retroexcavadora será totalmente estanco. Irá dotada de extintor de polvo polivalente cuyo manejo será conocido por el conductor. En ambientes inflamables o explosivos poner picas con masa a tierra. No fumar cuando se cargue combustible o se compruebe el carburante. Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante. Seguir indicaciones de permisos de trabajo o pautas establecidas por la propiedad al trabajar en distintos centros de trabajo. No guarde combustibles ni trapos manchados de grasas en la maquina.											
Plazo:	Responsable:	Seguimiento:										
21	El tubo de escape de la retroexcavadora tendrá colocada una rejilla antichispas en caso de trabajos en atmósferas potencialmente explosivas. Se cumplirá con las medidas preventivas indicadas en el correspondiente permiso de trabajo, en especial con la detección de gases en el recorrido y la zona de posición de la máquina cuando exista este riesgo. No utilizar mechero o cerrillas para ver dentro del motor.											
Plazo:	Responsable:	Seguimiento:										

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA										
Empresa: Actividad:		Dirección:		C.P.:		Localidad:		Tfno:		
Fecha:		Rev.: 0		Actividad / zona		Prioridad		Maniobra con el camión		
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad
			B	M	A	B	M	A		
01	Caída de personas a distinto nivel	Ascenso o descenso de la cabina	X			X			Muy bajo	5
03	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Cargas mal apiladas	X				X		Bajo	4
04	Caída de objetos en manipulación	Carga	X					X	Medio	3
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>										
01	El acceso a la cabina y el descenso desde esta se realizará siempre utilizando la escalera que ha de permanecer libre de aceite, grasa o cualquier sustancia que la haga resbaladiza. El operador hará uso de calzado de seguridad con suela antideslizante. Limpiar zona de pedales.									
03	Las cargas se apilarán de forma segura atendiendo especialmente al peso y volumen de estas y teniendo en cuenta la altura máxima y la capacidad o resistencia de camión respecto a la carga. Se sujetarán las piezas sobre la caja. Se situará sobre un piso firme y nivelado. El estrobo se realizará de manera que el reparto de la carga sea homogéneo para que la pieza suspendida mantenga un equilibrio estable. Se evitará el contacto de los estrobos con aristas vivas de la carga mediante la utilización de cantoneras. El ángulo formado por los estrobos no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea menor de 90º. En todo caso se comprobará en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real. Los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, ganchos, etc.) estarán en perfecto estado y tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que están sometidos. Se desearán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos. La camión - pluma será sometida a las inspecciones técnicas reglamentarias periódicas, con resultado favorable. El operador del camión-grúa dispondrá de capacidad, conocimientos y experiencia adecuados para desarrollar esta función. La zona que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación, deberá permanecer señalizada y acotada para evitar el paso de personal mientras dure la maniobra, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de advertir de esta situación. El operador usará casco cuando esté fuera de la cabina.									

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos por aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA												
Empresa: Actividad:		Dirección:		C.P.:		Localidad:		Tfno:		Fecha:	Rev.:	
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Severidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona	
			B	M	A	B	M	A				
09	Golpes contra objetos móviles de la máquina	Gancho, pluma de la camión - pluma.	X					X			4	Maniobras con el camión
08	Golpes contra objetos móviles	Carga suspendida		X				X			3	"
12	Atrapamientos por o entre objetos	Elementos auxiliares, carga, mecanismos, órganos en movimientos		X				X			3	"
02	Caída de persona al mismo nivel	Manchas de aceite		X			X				4	"
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>												
09	Balizamiento y señalización de la zona de influencia de la pluma. Uso de casco de protección											
08	Balizamiento y señalización de la zona de influencia de la pluma. Uso de casco de protección											
12	Las operaciones de reparación o manutención de la camión - pluma se realizará cuando esta no está en funcionamiento. El conductor esperará antes de realizar cualquier movimiento la indicación de la persona que dirige la maniobra. Al camión -pluma se debe dar el uso debido, consistente en coger la carga de la caja al suelo y de este a la caja.											
02	Limpieza de la zona de trabajo. Evitar que la suela del calzado esté impregnada de grasas, aceites o sustancias resbaladizas.											

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO:  
CHOFER CAMIÓN-PLUMA

Cod R.	Riesgo	Agente	Tfno:						Actividad / zona			
			Probabilidad		Severidad		Valor del riesgo	Prioridad				
Empresa: Actividad:	Dirección:	C.P.:	Localidad:	B	M	A			B	M	A	Fecha: Rev.: 0
13	Atrapamiento por vuelco de maquinas	Camión - pluma	X						X	Medio	3	Maniobras con el camión
14	Sobreesfuerzos	Cargas, elementos auxiliares	X					X		Bajo	4	"
15	Exp.a temperaturas ambientales extremas	Frio-calor ambiental		X			X			Bajo	4	"

Este documento es copia original firmado. Se han omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Cod R.	MEDIDAS PREVENTIVAS
13	El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto que la camión - pluma quede perfectamente nivelada, nivelación que debe ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo. Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, se ampliará el reparto de la carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o mas capas de tabloneros de al menos 80 mm de espesor y 1000 mm de longitud que se interpondrán entre el terreno y los estabilizadores. Los brazos soportes deberán permanecer extendidos en su totalidad y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la maquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo. En el caso de camión - plumas transmitiendo el esfuerzo al terreno a través de los neumáticos se revisará la presión de estos con el fin de que se adecuen en todo momento a las normas establecidas por el fabricante. Previamente al inicio de maniobras con cargas se conocerá el peso exacto, siendo este la suma de la carga mas el peso de los accesorios empleados. Deben evitarse oscilaciones pendulares que , cuando la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrian en peligro la estabilidad de la camión - pluma. Cuando el viento es excesivo se interrumpirán temporalmente las maniobras. Tener al día las inspecciones técnicas reglamentarias y las MIE-AM-04.
14	Quando se manipulen objetos pesados o voluminosos se utilizarán medios auxiliares, se solicitará ayuda de otros compañeros y se adoptará una posición correcta de los brazos, piernas y espalda. Recibir formación sobre manipulación manual de cargas, Control médico.
15	En trabajos muy continuos sometidos a las vibraciones dela asiento realizar descansos cada cierto intervalo de tiempo. La cabina estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que en su interior los factores temperatura y humedad se mantengan dentro de la zona de confort.

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO:  
CHOFER CAMIÓN-PLUMA

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Empresa: Actividad:		Dirección:		Tfno:		Fecha:		
		C.P.: Localidad:				Rev.: 0		
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad			Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A			
17	Contactos eléctricos (indirectos)	Líneas eléctricas	X			Medio	3	Maniobras con el camión
21	Explosiones	Chispas del escape en atmósferas explosivas	X			Medio	3	"
22	Incendios	Combustible de la camión - pluma	X		X	Bajo	4	"
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>								
17	<p>En presencia de líneas eléctricas se evitará que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50Kv y a menos de 3m. para tensiones inferiores.</p> <p>En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea en tensión, el conductor debe permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro. Si el conductor se viera absolutamente obligado a abandonar el vehículo, lo hará con los pies juntos, lo mas alejado posible de la maquina. En algún caso puede ser necesario proteger la propia línea mediante apantallamientos.</p> <p>Tener en cuenta el riesgo por arco eléctrico de líneas que puedan cruzarse. En ningún caso el conductor tocará conducciones eléctricas, deberá solicitar se a la suministradora el corte de la corriente, de existir líneas que se crucen, deben bloquear o enclavar, poner a tierra y en cortocircuito.</p>							
21	<p>El tubo de escape del camión tendrá colocada una rejilla antichispas en caso de trabajos en atmósferas potencialmente explosivas. Se cumplirá con las medidas preventivas indicadas en el correspondiente permiso de entrada de vehículo a planta según Repsol Petróleo y mediciones para la detección de gases en el recorrido y la zona de posición del vehículo. Conocer el Plan de Emergencia del lugar donde se trabaja.</p> <p>No fumar, ni encender mecheros ni utilizar teléfonos móviles durante el repostado de combustible, que se hará apoyando el surtidor en el depósito para que hagan contacto durante el repostaje. No abrir y cerrar las puertas del vehículo durante el repostaje.</p>							
22	<p>El depósito de combustible será totalmente estanco. El vehículo estará dotado de extintor de polvo polivalente, que será revisado con carácter interno cada tres meses, al año revisión por empresa mantenedora y a los cinco años retimbrado, con carácter trimestral inspección interna.</p>							

EVALUACION INICIAL DE RIESGOS PARA EL PUESTO DE TRABAJO: CHOFER CAMIÓN-PLUMA									
Empresa: Actividad:		Dirección:		Localidad:		Tfno:		Fecha:	Rev.: 0
Cod R.	Riesgo	Agente	Probabilidad		Severidad		Valor del riesgo	Prioridad	Actividad / zona
			B	M	A	B			
24	Exp. agentes físicos	Ruido, vibraciones	X			X		Muy bajo	Maniobras con camión
28	Accidentes in itinere	Accidentes producidos al ir o volver del trabajo	X			X		Bajo	"
16	Contactos térmicos	Tubo de escape	X			X		Bajo	"
23	Atropello, golpe o choque contra vehículos	Camión-pluma		X		X		Medio	"
MEDIDAS PREVENTIVAS									
24	La cabina de mando estará protegida contra ruidos y vibraciones. Control médico ante posible problemas dorsolumbares por la conducción.								
28	Se cumplirá con lo establecido en el Código de Circulación vigente. Se evitará el consumo de productos que alteren la capacidad de conducción. Respetar el stop a la salida de la instalación.								
16	No se manipulará cuando la maquina esté en funcionamiento o conserve calor residual.								
23	Se cumplirá lo establecido en el código de circulación y en las condiciones particulares de seguridad vial de los distintos emplazamientos. No conducir bajo estado de embriaguez o efecto de sustancias (medicamentos, otros..) que alteren la capacidad de conducción. Llevar obligatoriamente triángulos y chalecos reflectantes homologados, juego de luces, extintor y linterna. Uso de cinturón de seguridad durante la conducción. De notar sueño parar inmediatamente y descansar. No utilizar teléfonos móviles durante la conducción que alteren la capacidad de conducir. Mantener la distancia de seguridad especialmente ante situaciones climatológicas adversas y moderar la velocidad. De colarse algún insecto parar hasta eliminarlo y nunca hacerlo conduciendo.								
29	Es obligatorio que el conductor cuando salga de la cabina, utilice los equipos de protección individual necesarios y obligatorios establecidos en el emplazamiento así como los recomendables por su puesto de trabajo.								

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales por aplicación de la normativa vigente

**PP-06 COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES**

REV. 1

**CERTIFICADO DEL CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES EN MATERIA DE PRL**

<b>Obra:</b>	Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
<b>Localidad y situación:</b>	
<b>Empresa contratista:</b>	

En cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, del R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el representante legal de la empresa D. mediante el presente documento, CERTIFICA QUE:

- La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas, se ha realizado con arreglo a la modalidad:
  - Designando a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
  - Constituyendo un servicio de prevención propio.
  - Recurriendo a un servicio de prevención ajeno: \_\_\_\_\_.
- La prevención de riesgos laborales, se ha integrado en el sistema de gestión de la empresa, a través de la implantación y aplicación de un PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de prevención de riesgos, han sido la EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES y LA PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, han recibido los EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL adecuados para el desempeño de sus funciones, comprometiéndome a velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, han recibido la INFORMACIÓN adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información, se ha llevado a cabo mediante la entrega comentada, de la parte del plan de seguridad y salud de la obra, correspondiente a los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo o función y a las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, han recibido la FORMACIÓN teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.
- Todos los trabajadores que intervienen en la obra, se han sometido al control periódico de la VIGILANCIA DE LA SALUD, en función de los riesgos inherentes a su puesto de trabajo. Resultando que dichos trabajadores, son aptos para el desempeño de sus funciones.

Y para que conste a los efectos oportunos.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

PM-01 ASPECTOS AMBIENTALES Y COMUNICACION

CERTIFICADO DEL CUMPLIMIENTO DE  
OBLIGACIONES EMPRESARIALES EN MATERIA  
DE MEDIO AMBIENTE

REV. 0

CERTIFICADO DEL CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES EMPRESARIALES EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE

Obra:	
Localidad y situación:	
Empresa contratista:	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El objeto de esta comunicación es establecer la sistemática para que los proveedores hagan una aplicación en sus trabajos conforme al Sistema de Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente de PROENER. Este apartado es de aplicación a las subcontratas que realicen actividades que puedan generar aspectos medioambientales significativos.

• **Buenas prácticas a seguir por parte de proveedores y subcontratas:**

- En el caso de que proveedores y subcontratistas como consecuencia de sus trabajos genere algún tipo de residuo deberá comunicarlo al Jefe de Proyecto. El proveedor / subcontratista proporcionará al Jefe de Proyecto la información necesaria sobre la gestión de los mismos.
- El jefe de proyecto junto con el Responsable de Medio Ambiente, planificarán y dispondrán el almacenamiento y gestión de residuos, salvo que la subcontrata tenga un procedimiento de gestión propio, en ese caso deberá comunicarlo.
- Los proveedores y subcontratas deberán segregar los residuos, en función de su naturaleza y forma de gestión, de manera que permita separar tanto aquellos residuos que precisen un tratamiento o depósito especial, como los residuos recuperables y los exentos de peligrosidad. Como mínimo se realiza la siguiente segregación:
  - Residuos urbanos
  - Residuos inertes
  - Residuos peligrosos
- La empresa PROENER habilitará zonas concretas para el almacenamiento temporal de residuos hasta su entrega a gestor autorizado. Para la elección de zonas se tienen en cuenta criterios relativos a la prevención de incendios, protección de la salud de las personas y del medio natural, así como la facilidad de acceso y movimiento de los vehículos de transporte de residuos. Para los residuos peligrosos se sigue el sistema de Identificación conforme al Real Decreto 833/88. el tiempo máximo de almacenamiento de residuos peligrosos es de seis meses.
- Los residuos generados por los Proveedores y Subcontratas serán almacenados en los lugares habilitados hasta su gestión definitiva o bien serán gestionados directamente por ellos a través de gestores autorizados acorde al cumplimiento de la legislación vigente, para lo cual deberán acreditar documentalmente dicha gestión.
- En ningún caso se verterá ningún tipo de sustancia o residuos a un cauce sin la previa autorización de la autoridad competente y el aviso al Departamento de Calidad y Medio Ambiente y Jefe de Proyecto.
- Se minimizará el consumo de agua, combustible y energía eléctrica, evitando pérdidas e usos innecesarios en cada caso.

Los residuos generados en las obras procedentes del desarrollo de nuestra actividad serán segregados convenientemente evitando generar impacto medio ambiental.

Y para que conste a los efectos oportunos,

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

SELLO Y FIRMA EMPRESA CONTRATISTA

<b>ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RESPONSABLE SEGURIDAD</b>	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

<b>Empresa Contratista/Subcontratista:</b>	
<b>Obra:</b>	
<b>Localidad y situación:</b>	

En cumplimiento del artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y reunir los requisitos contenidos en esta, y los particulares contenidos en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del Plan de Seguridad y Salud en esta obra, el representante legal de la empresa subcontratista, mediante el presente acta nombra para desarrollar las funciones de RESPONSABLE DE SEGURIDAD, como Trabajador Designado, a D. \_\_\_\_\_ con D.N.I. \_\_\_\_\_, domiciliado en \_\_\_\_\_, calle o plaza \_\_\_\_\_.

Dichas funciones a desarrollar por usted, en la forma posible, pueden ser las encomendadas al Delegado de Seguridad a que se refiere el Art. 36 de la Ley 31/1995, así como del Convenio sectorial vigente y a las propias del Centro de Trabajo.

Estas tareas las desempeñará tomando de referencia el Plan de Seguridad y Salud, que estará siempre en obra para consulta, de cuyo contenido me declaro conocedor. Así mismo, asume que en materia de Seguridad y Salud tendrá una dependencia jerárquica del Equipo de Seguridad y los Recursos Preventivos de \_\_\_\_\_ y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de al obra.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Acepto el nombramiento  
Legal de

El Representante

\_\_\_\_\_

Fdo.: D. \_\_\_\_\_  
D. \_\_\_\_\_

Fdo.:

<b>ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RECURSO PREVENTIVO</b>	

Empresa Contratista/ Subcontratista:	Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad de la normativa vigente
Obra:	
Localidad y situación:	

En aplicación del Art. 32 bis y de la disposición adicional decimocuarta, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los recursos preventivos de la obra, serán designados mediante el acta de nombramiento adjunta. Como normas generales de actuación los recursos preventivos tendrá que:

- Vigilar el cumplimiento y hacer cumplir a todos los trabajadores de la obra, las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo, y comprobar la eficacia de las mismas.
- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades siguientes:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
  - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
  - El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros,
  - La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
  - Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

	<b>PP-06 COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES</b>	
<i>REV. 1</i>	<b>ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RECURSO PREVENTIVO</b>	10/08/07

**ACTA DE NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS**

Esta documentación ha sido generada automáticamente. Se debe verificar la correcta aplicación de la normativa vigente

Empresa Contratista/ Subcontratista:	
Obra:	
Localidad y situación:	

La empresa \_\_\_\_\_ mediante el presente acta, nombra como RECURSOS PREVENTIVOS para la obra reseñada a:

D. \_\_\_\_\_ con D.N.I. \_\_\_\_\_

Las funciones a desarrollar por los recursos preventivos, son las especificadas en la página anterior, y que dichos recursos preventivos conocen a la perfección, dado que se entregan y comentan con este acta.

Acepto el nombramiento

El Representante Legal de \_\_\_\_\_

Fdo.: D. \_\_\_\_\_

Fdo.: D. \_\_\_\_\_

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ADMINISTRATIVO.  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A  
LA RED DE LA PLANTA “PF LA SAGRA”**

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

**CIEMPOZUELOS (MADRID)**

**EXP-918422090200 UFD**

**MARZO 2023**

**X: 444430.352**

**Y: 4443621.783**

**Huso:30**

**PROMOTOR: ALTAIME INVESTMENTS SL  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid**



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>14/04/2023</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>	<b>A.M.S.</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## **LISTADO DE DOCUMENTOS**

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
  
- **ANEXOS**
  - ANEXO I. CONDICIONES DEL PUNTO DE ACCESO**
  - ANEXO II. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**
  
- **CÁLCULOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI)**  
Este documento es copia original firmada. Se ha controlado que no se han realizado cambios personales en la aplicación de la normativa vigente
  
- **PLANOS**
  
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
  
- **PRESUPUESTO**
  
- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

# MEMORIA DESCRIPTIVA

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO.  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA “PF LA SAGRA”**

**CIEMPOZUELOS  
MADRID**

**MARZO 2023**

**ALTAIME INVESTMENTS SL**  
 **onexer**

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>03/03/2023</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>	<b>A.M.S.</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PETICIONARIO Y TITULAR .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>EMPRESA REDACTORA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>NORMATIVA LEGAL. ....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>15</b>
6.1	UBICACIÓN .....	15
6.2	COORDENADAS .....	16
6.3	ACCESOS.....	17
<b>7</b>	<b>RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA).....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>SERVIDUMBRES .....</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>ORGANISMOS AFECTADOS. ....</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO .....</b>	<b>21</b>
10.1	INTRODUCCIÓN .....	21
10.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	22
10.2.1	MATERIALES .....	22
10.2.1.1	ENVOLVENTE Y OBRA CIVIL .....	22
10.2.1.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	23
10.2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN .....	24
10.2.2.1	DIMENSIONES .....	24
10.2.2.2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS .....	25
10.2.2.3	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (CEM) .....	25
10.2.2.4	GRADO DE PROTECCIÓN .....	26
10.2.2.5	VENTILACIÓN .....	26
10.2.2.6	SISTEMAS CONTRA INCENDIOS .....	26
10.2.2.7	EQUIPOTENCIALIDAD .....	27
10.2.2.8	RED SUBTERRÁNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 15kV .....	27
10.2.2.9	ALUMBRADO.....	27
10.2.2.10	SEÑALIZACIONES Y MATERIAL DE SEGURIDAD .....	28
10.2.3	UBICACIÓN, ACCESOS Y AFECIONES .....	28
10.2.3.1	UBICACIÓN .....	28
10.2.3.2	ACCESOS .....	28
10.2.4	PUESTA A TIERRA .....	29
10.2.4.1	ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA .....	29
10.2.4.2	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	30
10.2.4.3	LÍNEAS DE TIERRA .....	30
10.3	APARAMENTA .....	32
10.3.1	CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS EN ALTA TENSIÓN. ....	32
10.3.2	CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS EN BAJA TENSION.....	32
10.3.3	CELDAS DE ALTA TENSIÓN .....	33
10.4	CAMPOS MAGNÉTICOS .....	34
10.5	RUIDOS .....	34

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

<b>11</b>	<b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN (LI)</b> .....	<b>35</b>
11.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES .....	35
11.1.1	CABLES .....	35
11.1.2	CANALIZACIONES .....	37
11.1.2.1	CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO.....	38
11.1.3	PARALELISMOS .....	38
11.1.4	CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN CALZADAS (CALLES Y CARRETERAS) .....	39
11.1.5	DISPOSITIVOS DE SECCIONAMIENTO Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....	39
11.1.5.1	DISPOSITIVOS DE SECCIONAMIENTO .....	39
11.1.5.2	SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....	39
11.1.6	EMPALMES Y TERMINACIONES .....	40
11.1.7	PUESTA A TIERRA .....	40
11.2	CALCULOS ELECTRICOS.....	42
11.2.1	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR .....	42
11.2.2	REACTANCIA DEL CABLE .....	42
11.2.3	CAPACIDAD.....	43
11.2.4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE .....	44
11.2.5	INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES.....	45
11.2.6	INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS.....	46
<b>12</b>	<b>MEDIDA</b> .....	<b>48</b>
<b>13</b>	<b>PUNTO DE CONEXIÓN A RED</b> .....	<b>50</b>
<b>14</b>	<b>OBRA CIVIL</b> .....	<b>51</b>
14.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	51
14.2	ACCESOS Y VIALES INTERNOS .....	51
14.3	ZANJAS PARA CABLES .....	52
<b>15</b>	<b>AFECCIONES. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS</b> .....	<b>54</b>
<b>16</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>57</b>
<b>17</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>58</b>
<b>18</b>	<b>PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS</b> .....	<b>59</b>
<b>19</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>60</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 1 PETICIONARIO Y TITULAR

El presente proyecto se redacta a petición del titular de las instalaciones proyectadas:

Nombre de la Sociedad: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

Domicilio social: **Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid**

Contacto: Telf.: email: **tramitacion@nexer.es**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 2 ANTECEDENTES

La compañía ALTAIME INVESTMENTS SL está interesada en la promoción de un parque solar fotovoltaico en las inmediaciones del municipio de VALDEMORO y de su consecuente infraestructura eléctrica de interconexión a la red de distribución. ALTAIME INVESTMENTS SL. ha obtenido la concesión de un punto de conexión a la red de distribución de UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN para una Planta Solar fotovoltaica.

UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN concede según referencia EXP918422090200 con fecha 20/01/2023, el acceso y conexión de la planta fotovoltaica con una potencia concedida de 4.999 kW a través de la línea LSD706 de 15 kV de la subestación SD LA SENDILLA, en el tramo de la línea situado entre el centro de transformación 28SDTM y el centro de transformación 28SDRN realizando entrada/salida.

ALTAIME INVESTMENTS SL. construirá una planta fotovoltaica con una potencia nominal de 4,93MW.

Existirán dos proyectos diferenciados, uno perteneciente a la planta solar fotovoltaica "PF LA SAGRA" y otro (el presente proyecto) correspondiente a su infraestructura de interconexión. El proyecto de la planta conformará todo lo relativo a la propia planta desde los módulos generadores hasta el Centro de Seccionamiento, incluyendo la línea de evacuación entre el Centro de Transformación, Centro de Protección, Medida y Control y el Centro de Seccionamiento. El proyecto de interconexión de la planta solar fotovoltaica englobará lo perteneciente a la infraestructura de interconexión, desde el Centro de Seccionamiento al cual se conectará la planta hasta el punto de conexión concedido por UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN.

En las mencionadas condiciones técnicas de conexión se indica la infraestructura eléctrica de interconexión necesaria, así como qué parte de esa infraestructura será de futura cesión a la compañía eléctrica y qué parte quedará en propiedad de la empresa promotora.

ALTAIME INVESTMENTS SL  
AVDA DE BRUSELAS, 31  
28108, ALCOBENDAS  
MADRID ESPAÑA

11/05/2023

**Solicitud nº:** EXP918422090200  
**Dirección:** 28341, VALDEMORO, MADRID

## ¡Aceptamos tu proyecto de las instalaciones de extensión de red! Aunque tiene que cumplir con ciertas condiciones

Hola ,

Después de revisar tu proyecto de las instalaciones de extensión de red, que recibimos con fecha 11/05/2023, te damos nuestra conformidad, pero siempre que cumpla con las siguientes condiciones técnicas:

- proyecto APTO garantizando el accso libre y directo al centro de seccionamiento desde vía pública

### Ten en cuenta ...

Antes de ejecutar los trabajos de extensión de red tienes que conseguir todas las autorizaciones y permisos necesarios. Además, antes de iniciar las obras, nos tienes que enviar el cronograma de los trabajos, de manera que podamos estar coordinados y planificar su supervisión.

Deberás cumplir con las consideraciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas.

### Recuerda...

Siempre que necesites hacer gestiones sobre tu petición, puedes hacerlo en nuestra Plataforma Digital de Servicios, accediendo a tu área privada (<https://areaprivada.ufd.es>) y buscando tu número de solicitud

¡Muchas gracias por tu confianza!

El equipo de UFD

Haz tus gestiones en nuestra **área privada digital**. ¡Te beneficiarás de mejores prestaciones!



Consulta tu consumo eléctrico



Autoriza a un gestor o a un asesor energético



Solicita una nueva conexión a nuestra red



Solicita una nueva conexión de generación o autoconsumo



Tramita una consulta, solicitud o reclamación

Regístrate ahora en nuestra web [www.ufd.es](http://www.ufd.es)

### 3 OBJETO Y ALCANCE

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener para obtener la necesaria autorización administrativa previa y de construcción y aprobación de proyecto, así como la posterior Licencia de Obras y Licencia de Actividad. Para ello se tendrá en cuenta la normativa Estatal, Autonómica y Municipal vigente en la fecha de redacción de este documento. Y se podrá emplear para solicitar cualesquiera otros permisos, licencias y autorizaciones requeridas para su legalización.

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener la autorización administrativa correspondiente a las obras a realizar para la infraestructura de interconexión asociada a la planta solar "PF LA SAGRA".

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad de la normativa vigente

Este documento podrá emplear para solicitar cualesquiera otros permisos, licencias y autorizaciones requeridas para su legalización.

La infraestructura de interconexión, necesaria para la correcta evacuación de la energía generada en la Planta Solar "PF LA SAGRA" con una potencia nominal de 4,93 MW, y objeto de este proyecto, tiene como alcance:

- Centro de seccionamiento
- Línea de interconexión entre dicho centro de seccionamiento y la línea aérea donde se concede el punto de conexión con la red de distribución de UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN.

Este proyecto cumple y acepta las condiciones técnicas expuestas por la compañía distribuidora según el expediente EXP-918422090200 y que se adjuntan en el Anexo 1 de esta memoria.

#### 4 EMPRESA REDACTORA DEL PROYECTO.

La empresa responsable de la redacción del presente proyecto es:



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**RENERIX SOLAR, SL**

**Malagón, 10  
13005 Ciudad Real**

El autor del proyecto es \_\_\_\_\_ colegiado nº 1.327, del Colegio Oficial de  
Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real.

## 5 **NORMATIVA LEGAL.**

Salvo donde se indique de otra forma en este documento, el diseño, la construcción, ensayos, instalación y puesta en servicio de equipos estarán de acuerdo con los requerimientos exigidos en la última edición de los Códigos, Normas y Reglamentos vigentes de aplicación.

El presente proyecto se ajustará al Proyecto Tipo para Centros de Seccionamiento en envolvente prefabricada y no prefabricada con código IT.08022.ES-DE.NOR.

Además, el presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Reglamento (UE) nº517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
- R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- R.D. Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.

- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la compañía eléctrica distribuidora.
- Recomendaciones AMYS.

#### Normativa para líneas áreas eléctricas

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC- LAT 01 a 09 (Decreto 223/2008 de 15 de febrero)
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### Normativa en materia de prevención de riesgos laborales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.

#### Normativas UNE

- UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- UNE-EN 62271-105:2013. Aparata de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103:2011. Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-1:2009. Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN ISO 90-3:2002. Envases metálicos ligeros. Definiciones y determinación de las dimensiones y capacidades. Parte 3: Envases de aerosol. (ISO 90-3:2000)
- UNE-EN 60420:1997. Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 60265-1:1999 CORR: 2005. Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE 21301:1991. Tensiones nominales de las redes eléctricas de distribución pública en baja tensión.
- UNE 21428-1-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 1: Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.

#### Otras Normativas

- Código Técnico de la Edificación, CTE.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Normas CEI que sean de aplicación.

## 6 EMPLAZAMIENTO.

### 6.1 UBICACIÓN

El Centro de Seccionamiento se encuentra encuadrado en una parcela perteneciente al Término Municipal de CIEMPOZUELOS, provincia de Madrid (España), con acceso libre y permanente desde la calle del Enebro a la cual se accede desde la Autovía A-4 en su p.k. 33.

Las coordenadas ETRS89/UTM de referencia y geográficas para el punto central del Centro de Seccionamiento son:

X: 444427.3780

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la Ley 15/1999 de 13 de mayo de 1999.

Y: 4443655.5127

Huso: 30

Las instalaciones proyectadas se ubicarán en el polígono y parcelas del término municipal de CIEMPOZUELOS (Madrid), con las siguientes referencias catastrales:

Referencia Catastral	POL	PARCELA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
28040A01200219	012	00219	12.763

El Punto de conexión se encuentra encuadrado en una parcela perteneciente al Término Municipal de CIEMPOZUELOS, provincia de Madrid (España).

Las coordenadas ETRS89/UTM de referencia y geográficas para el punto de conexión son:

X: 444430.3522

Y: 4443621.7829

Huso: 30

Las instalaciones proyectadas se ubicarán en el polígono y parcela del término municipal de CIEMPOZUELOS (Madrid) de referencia catastral 4538801VK4443N0001GD.

## 6.2 COORDENADAS

Las coordenadas UTM de referencia y geográficas para los elementos principales del proyecto fotovoltaico están descritas en el plano "1035-GE" de nombre "MAPA DE COORDENADAS" y son:

### LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (CS-PUNTO DE CONEXIÓN):

PTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
LI1	444427.89	4443655.13
LI2	444429.17	4443638.50
LI3	444430.35	4443621.78

Huso 30

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

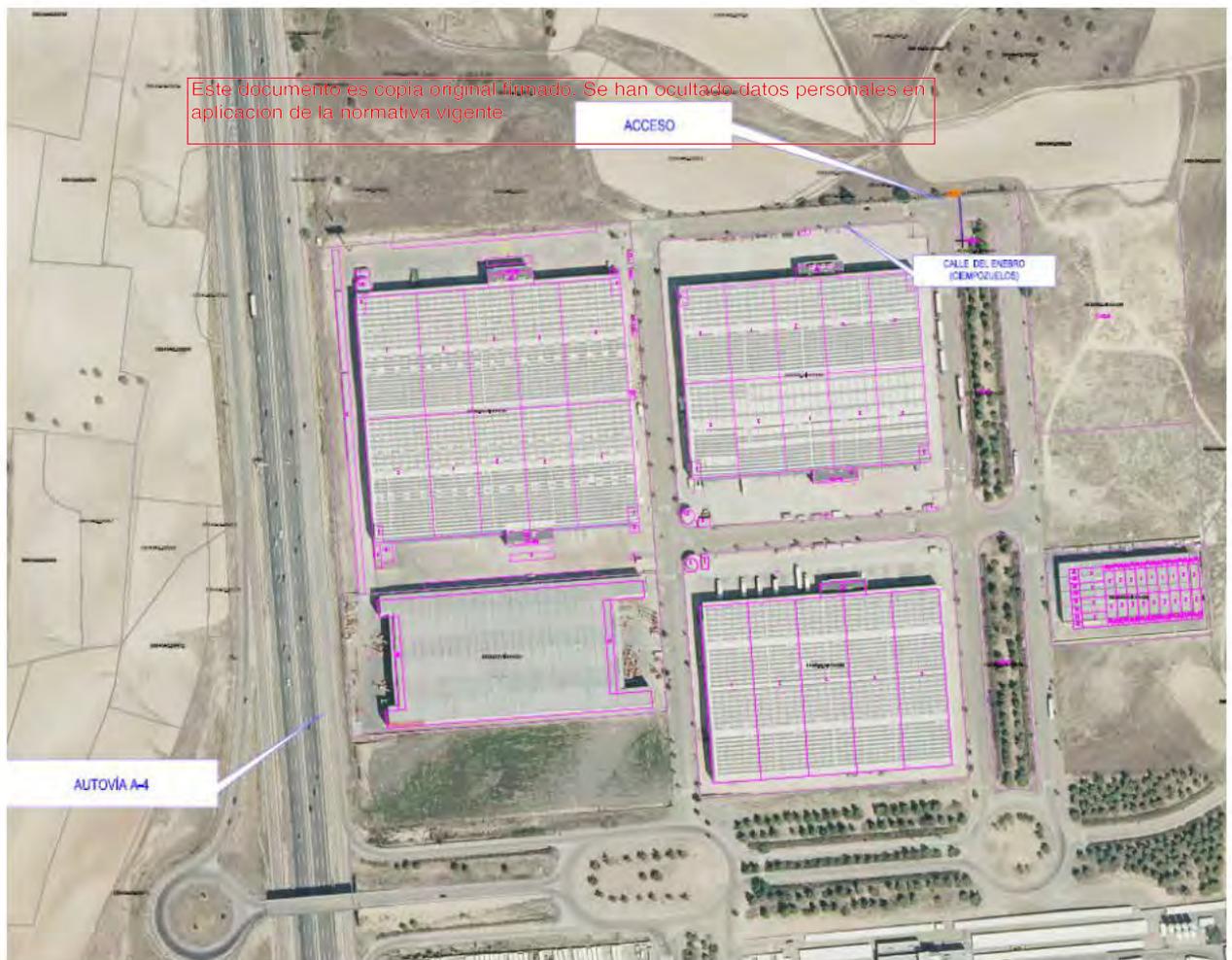
### CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CS):

VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
S1	444426.190	4443656.150
S2	444428.485	4443656.361
S3	444428.599	4443654.996
S4	444426.302	4443654.804

Huso 30

### 6.3 ACCESOS

El centro de Seccionamiento tendrá acceso libre, directo y permanente desde la vía pública, se realizará a través de un acceso de nueva construcción a través de la calle del Enebro a la cual se accede desde la Autovía A-4 en su p.k. 33, ubicándose el Centro de Seccionamiento en el T.M. de CIEMPOZUELOS, referencia catastral 28040A012002190000XA, polígono 12 y parcela 219.



## 7 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RDA)

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

La Relación de Bienes y Derechos Afectados para el emplazamiento del Centro de Seccionamiento y la línea de interconexión según la Dirección General del Catastro se detalla a continuación.

Nº de ORDEN	PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	USO	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN						OCUPACIÓN PLENO DOMINIO (B + H) (m2)
								B VIALES DE ACCESO (m2)	F LSAT (m)	G SERVIDUMBRE PERMANENTE LSAT (m2)	H SERVIDUMBRE DE PASO LSAT (m2)	I SERVIDUMBRE TEMPORAL LSAT (m2)	K CENTRO DE SECCIONAMIENTO SERVIDUMBRE PERMANENTE (m2)	
1	Madrid	CIEMPOZUELOS	012	00219	28040A012002190000XA	12.763	Agrario	34,5	2	1	6	9	4	41
2	Madrid	CIEMPOZUELOS	011	09000	Calle Enebro			0	20	8	61	81	0	61
3	Madrid	CIEMPOZUELOS			4538801VK4443N0001GD	711	Urbano	0	11	4	34	45	0	34

\*La Ocupación de Pleno Dominio hace alusión al área total usada por el Centro de Seccionamiento, el área del camino de acceso (que en este caso es por ser un acceso ya existente), y el área de la servidumbre de paso de la LSAT hasta el punto de conexión.

- **Vial Acceso:** Área del camino hasta el Centro.
- **LSAT:** LONGITUD de la línea subterránea de alta tensión (interconexión)
- **Servidumbre Permanente LSAT:** Área ocupada por la zanja de la LSAT.
- **Servidumbre de Paso LSAT:** Área ocupada por la servidumbre de la LSAT.
- **Servidumbre Temporal LSAT:** Área ocupada por la servidumbre temporal de la LSAT (2m respecto al eje de la línea).

## 8 SERVIDUMBRES

A continuación, se indican las servidumbres necesarias para la construcción y operación de la planta fotovoltaica, detalladas gráficamente en el plano "1040-GE-SERVIDUMBRES".

### **Servidumbre de paso para Centro de Seccionamiento.**

Esta servidumbre establece el libre acceso al Centro de Seccionamiento desde el camino de acceso hasta su ubicación. La ubicación exacta del Centro de seccionamiento se encuentra en los planos anexos a este proyecto.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

### **Servidumbre permanente para Líneas Subterráneas de Media Tensión.**

La servidumbre permanente de las líneas subterráneas de media tensión (15kV) corresponderá con el total del ancho de la zanja o canalización de dichas líneas. Las dimensiones se indican en el plano 1125-CV-ZANJAS DETALLES.

## 9 ORGANISMOS AFECTADOS.

El proyecto de interconexión afectará al menos a las siguientes administraciones o entes públicos o privados:

- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
- Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid.
- Ayuntamiento de CIEMPOZUELOS.
- Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, por afección con autovía A4
- Unión Fenosa Distribución por la conexión de la Planta Solar "PF LA SAGRA" a la red de distribución.
- Canal de Isabel II por cruces de tuberías del canal.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 10 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

### 10.1 INTRODUCCIÓN

Se instalará un centro de seccionamiento, del que se cederá la propiedad a Unión Fenosa Distribución, que conectará la red de distribución con la planta PV, en el extremo externo de la línea de MT proyectada. Estará conectado con el Centro de Transformación, Protección, Medida y Control de la planta mediante la mencionada línea. Posee celdas para la conexión a la red de distribución (entrada y salida), así como conexión con la planta y servicios auxiliares.

El centro de seccionamiento será de envoltorio prefabricada de maniobra exterior del tipo EPSSI-24 cumplirá con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.10 "Especificación Particular Envoltorios prefabricados de hormigón, para Centros de Seccionamiento independientes de superficie, de maniobra exterior, para conexión de instalaciones particulares, hasta 24 kV".

Constará de los correspondientes elementos, materiales y aparatos eléctricos con el fin de distribuir la energía eléctrica, así como elementos secundarios e internos, como tierras, para la protección y seguridad de las personas y de la propia instalación.

El CS será en Envoltorio monobloque de hormigón tipo kiosko, de instalación en superficie y maniobra exterior CMS-21, de dimensiones exteriores de 2.355 mm de largo por 1.370 mm de fondo por 1.920 mm de altura vista.

El centro de Seccionamiento tendrá acceso libre, directo y permanente desde la vía pública, se realizará a través de un acceso de nueva construcción a través de la calle del Enebro a la cual se accede desde la Autovía A-4 en su p.k. 33, ubicándose el Centro de Seccionamiento en el T.M. de CIEMPOZUELOS, referencia catastral 28040A012002190000XA, polígono 12 y parcela 219. Dicha servidumbre de paso se firmará y registrará a nombre de UFD. Se define ese acceso en los planos anexos.



PLANO 1045-GE

## 10.2 Características generales

Las características generales que se describen seguidamente:

- Materiales.
- Características de la instalación.
- Ubicación, acceso y afecciones.
- Puesta a tierra.

### 10.2.1 Materiales

#### 10.2.1.1 Envoltente y obra civil

Todas las características en los materiales de carpintería, cerrajería, eléctricas y mecánicas de la envoltente del CS cumplirán con lo especificado en norma UNE-EN 62271-202.

En caso que exista la tubería de desagüe estará conectada mediante tubo con la red de alcantarillado de la zona.

### 10.2.1.2 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica corresponde a los aparatos y materiales eléctricos que integran y constituyen propiamente el centro, bien como elementos fundamentales con el fin de distribuir la energía eléctrica, o bien como elementos secundarios, como tierras, seguridad para las personas, protección contra incendios.

Dentro del primer grupo (elementos fundamentales), existirán:

- Celdas de alta tensión
- Celdas de línea.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Será necesario realizar la alimentación de los servicios auxiliares del CS desde la propia red de distribución de UFD.

#### 10.2.1.2.1 Celdas de alta tensión

Las celdas a utilizar, serán las siguientes:

- Celdas de línea.

Son las que se utilizan para las operaciones de maniobra en alta tensión, conectadas a los cables de entrada o salida.

Como se indica en los planos unifilares, existirán tres posiciones de línea.

El número de posiciones de línea telecontroladas será de 2 dos posiciones de líneas del centro. Las celdas a telecontrolar serán las destinadas a celdas de interconexión, así como la celda de salida hacia la red de distribución.

Corresponderán a celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica con corte y aislamiento en atmósfera de SF6.

La corriente asignada en servicio continuo será de como mínimo 400 A.

La corriente asignada de corta duración será de 16 kA.

El conjunto de celdas incorporará los elementos de comunicación por GPRS (remota y router) y una alimentación segura para telecontrol. También incorporará los elementos necesarios para la función de Detección de Paso de Falta (DPF) Direccional (relé DPF, sensores de tensión, sensores de corriente), así como la monitorización remota de la presión del SF6 de cada posición a telecontrolar.

### 10.2.1.2.2 Servicios auxiliares

La alimentación de los servicios auxiliares del centro, se realizará únicamente desde un transformador de tensión inductivo bipolar y bitensión. El secundario de este transformador dispondrá de dos fusibles cilíndricos gG de 10 A, según normas UNE-EN 60269-1 y HD 60269-2, con su base portafusible correspondiente.

Relación de transformación asignada	V	15.000/230
Potencia límite térmica mínima	VA	300
Frecuencia asignada	Hz	50
Intensidad térmica de cortocircuito asignada (Ith)	kA / seg	16kA / 1 seg
Intensidad dinámica asignada (Idyn) (2,5 x Ith)	kA	40
Nivel de aislamiento asignado para el arrollamiento primario	-	20 kV
Tensión más elevada para el material Um (valor eficaz)	kV	24 kV
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial (valor eficaz)	kV	38
Tensión soportada asignada al impulso tipo rayo (valor de cresta)	kV	95
Nivel de aislamiento asignado a los componentes de baja tensión	-	-
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial (valor eficaz)	kV	3
Factor de tensión asignado	-	1,2 (funcionamiento continuo) 1,9 (8 horas)
Funcionamiento en red de MT con neutro aislado.		Sí

## 10.2.2 Características de la instalación

### 10.2.2.1 Dimensiones

Las dimensiones del CS deberán permitir:

- El movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación eléctrica.
- La ejecución de las maniobras propias de su explotación y operaciones de mantenimiento en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según ITC-RAT-14.

### 10.2.2.2 Características eléctricas

#### 10.2.2.2.1 Tensión prevista más elevada para el material

La tensión prevista más elevada del material será la indicada en la Tabla 3.

Tensión asignada (U) (Valor eficaz) (kV)	Tensión más elevada para el material (Valor eficaz) (kV)	Tensión de ensayo al choque (Valor cresta) (kV)	Tensión de ensayo a frecuencia industrial (Valor eficaz) (kV)
U < 20	24	125	50

#### 10.2.2.2.2 Tensión soportada en baja tensión

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la Ley de Protección de Datos.

A los efectos del nivel de aislamiento, los materiales de baja tensión instalados para los servicios propios del CS, deberán ser capaces de soportar, por su propia naturaleza, tensiones de hasta 10 kV a frecuencia industrial y de 20kV a impulso tipo rayo (1,2/50 ps).

#### 10.2.2.2.3 Intensidades de cortocircuito

Las intensidades de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto serán, en cada caso, determinados o facilitados por UFD. No obstante, la intensidad máxima de cortocircuito de la red de distribución de UFD se establece en 16 kA.

Los materiales de alta tensión instalados en el centro, deberán ser capaces de soportar dichas solicitudes. A este efecto, deberán tomarse en consideración las características de dichos materiales, definidas en las correspondientes normas UNE que les sean de aplicación.

Se preverán los elementos de seguridad suficientes que eviten la explosión de la envolvente en caso de defecto interno y se elegirán las direcciones de escape en su caso de los fluidos (gases, líquidos, etc.) para evitar posibles daños a las personas. En el caso de CS con envolvente prefabricada (CS), será de aplicación la norma UNE-EN 62271-202.

#### 10.2.2.2.4 Protección contra sobretensiones

Al tratarse de instalaciones alimentadas mediante cables subterráneos, no es necesario tomar ninguna precaución en lo que a la protección contra sobretensiones de origen atmosférico se refiere.

### 10.2.2.3 Compatibilidad electromagnética (CEM)

El CS está diseñado para minimizar en el exterior de la instalación los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones según lo indicado en el apartado 4.7 de ITC-RAT-14.

En el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones

radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se establecen los valores máximos admisibles de campo magnético.

Campo magnético B [ $\mu$ T]: 100

#### 10.2.2.4 Grado de protección

Durante las operaciones de mantenimiento o explotación en el CS y con las puertas abiertas, se tomarán otras precauciones para la protección de las personas.

De acuerdo con la norma UNE-EN 62271-202, el grado de protección mínimo de la envolvente del CS prefabricado será IP23D.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 10.2.2.5 Ventilación

Los huecos destinados a la ventilación estarán protegidos de forma tal que impidan el paso de pequeños animales, cuando su presencia pueda ser causa de averías o accidentes y estarán dispuestos o protegidos de forma que, en el caso de ser directamente accesibles desde el exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Tendrán la forma adecuada o disponer de las protecciones precisas para impedir la entrada del agua de lluvia.

No existirá ninguna ventana o hueco practicable a una distancia inferior de las rejillas de ventilación de:

- 2 m en el plano vertical.
- 0,5 m en el plano horizontal.

De acuerdo con la norma UNE-EN 62271-202, la refrigeración del CS será por ventilación natural.

Las aberturas de ventilación tendrán un grado de protección igual al de la envolvente, es decir, IP23D y la envolvente será de clase 10 K, según clasificación de la norma UNE-EN 62271-202.

Por tanto, según lo anterior y lo establecido en el proyecto tipo de UFD, IT.08022.ES-DE.NOR, aprobado y vigente en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y que igualmente fue aprobado y calificado como apto oficialmente por el LCOE se entiende que queda justificada la ventilación del Centro de Seccionamiento.

#### 10.2.2.6 Sistemas contra incendios

Los materiales de la envolvente deben ser no inflamables conforme a UNE- EN 62271-202.

De acuerdo con el apartado 5.1.b) de ITC-RAT-14:

- no será necesario disponer de un sistema fijo de extinción automático.

- en instalaciones que no dispongan de personal fijo, si existe personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control, estos deberán estar provistos en sus vehículos como mínimo de dos extintores de eficacia 89 B, no siendo necesaria la instalación de extintores en el CS proyectado.

UFD cuenta con personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control cuyos vehículos van provistos de dos extintores de eficacia 27A- 183BC, cumpliendo lo establecido en el apartado anterior.

Por tanto, según lo anterior y lo establecido en el proyecto tipo de UFD, IT.08022.ES-DE.NOR, aprobado y vigente en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y que igualmente fue aprobado y calificado como apto oficialmente por el LCOE se entiende que queda justificada el sistema contra incendios del Centro de Seccionamiento

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 10.2.2.7 Equipotencialidad

El CS será equipotencial de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN 62271-202.

Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del CS no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.

#### 10.2.2.8 Red subterránea de distribución de energía eléctrica de 15kV

##### 10.2.2.8.1 Líneas de alimentación

Las líneas de alimentación al centro son subterráneas.

##### 10.2.2.8.2 Cables subterráneos

Los cables utilizados serán unipolares de aluminio RHZ1-2OL de sección 400 mm<sup>2</sup>, tensión nominal 12/20kV, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla de alambres helicoidales de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección, doble obturación longitudinal contra la penetración de humedad y cubierta exterior de poliolefina.

La conexión de la línea al centro se realizará mediante conectores enchufables en T simétrica apantallados conforme a norma UNE 211028 y con las dimensiones definidas por el tipo de superficie de contacto C según la norma UNE-EN 50181.

##### 10.2.2.9 Alumbrado

Para el alumbrado interior del CS se dispondrá de un punto de alumbrado con fijación magnética, debidamente protegido, que no se encontrará fijado, sino que con una longitud de cable suficiente se pueda situar en el lugar más adecuado del centro para cada caso en concreto. Se realizará con una lámpara de bajo consumo que garantice un nivel de iluminación de 200 lux en las zonas de maniobra y operación.

Los puntos de luz se instalarán de forma que no puedan ser manipulados o expoliados y estarán convenientemente protegidos. La sustitución de lámparas se podrá efectuar sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso. Todos los materiales dispondrán de marcado CE.

#### 10.2.2.10 Señalizaciones y material de seguridad

Los CS cumplirán con las siguientes prescripciones:

- El Lema Corporativo estará en la puerta de acceso al centro.
- Las puertas de acceso al CS llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.  
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.
- En un lugar bien visible del CS se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- La instalación de baja tensión para el servicio propio del centro llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la norma UNE- EN 61008.
- Cartel de las 5 reglas de oro.
- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa porta documentos, con la siguiente documentación:
  - a) Manual de instrucciones y mantenimiento del centro.
  - b) Protocolo de ensayo del transformador de tensión (si existe).
  - c) Declaración de conformidad de las celdas AT o declaración de conformidad del centro de seccionamiento prefabricado, según proceda.
  - d) Documentación técnica.

#### 10.2.3 Ubicación, accesos y afecciones

##### 10.2.3.1 Ubicación

La ubicación del CS se muestra en los planos del presente proyecto de ejecución.

La envolvente de hormigón será de superficie y se diseñará según norma UNE-EN 62271-202.

La ubicación se realizará en un terreno llano que es capaz de soportar una presión de 1 kg/cm<sup>2</sup>, de tal manera que el funcionamiento del CS no sea alterado por la presencia de edificios o instalaciones anejas.

La servidumbre donde se ubica el CS se cederá a UFD.

##### 10.2.3.2 Accesos

Se accederá al CS directamente desde una vía pública.

El CS deberá disponerse de forma que quede cerrado para impedir el acceso de las personas ajenas al servicio.

El acceso al interior de un CS de la red de distribución de UFD será exclusivo para el personal autorizado por UFD.

La puerta de acceso tendrá las dimensiones adecuadas para permitir la maniobrabilidad de los elementos que lo componen. Al ser una instalación de maniobra exterior y trabajarse con las puertas de acceso abiertas se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido de personas ajenas al servicio.

El acceso a las máquinas y aparatos principales deberá ser fácil y permitirá colocarlos y retirarlos sin entorpecimiento, mediante dispositivos externos, como un camión grúa, de manera que no precise la instalación de medios auxiliares en el propio CS.

Para permitir un desplazamiento y manejo fáciles de elementos pesados del CS, los accesos tendrán la correspondiente señalización de prohibido aparcar.

#### 10.2.4 Puesta a tierra

El CS estará provisto de una instalación de puesta a tierra general donde se conectarán los elementos correspondientes.

Al diseñarse los electrodos de puesta a tierra se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga actuar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

El diseño de los sistemas de puesta a tierra del CS se efectúa mediante aplicación de la ITC-RAT-13.

En el Apartado de Cálculos se contempla el proceso de diseño y cálculo del sistema de puesta a tierra a seleccionar.

##### 10.2.4.1 Elementos a conectar a tierra

Por motivos de protección, se conectarán a tierra, cuando los hubiese, los siguientes elementos:

- Masas de alta tensión.
- Masas de baja tensión.
- Envolturas o pantallas metálicas de los cables.
- Pantallas o enrejados de protección.
- Armaduras metálicas interiores.

- Bornes de tierra de los detectores de tensión.
- Bornes para la puesta a tierra de los dispositivos portátiles de puesta a tierra.
- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Las puertas y rejillas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Los elementos conectados a tierra, no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.

Por motivos de servicio, se conectarán a esta tierra, cuando los hubiese, los siguientes elementos:

- Circuitos de ~~baja tensión de los transformadores de medida o protección.~~

#### 10.2.4.2 Elementos constitutivos del sistema de puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por los electrodos enterrados y por las líneas de tierra (tierras interiores) que conecten dichos electrodos a los elementos que deben quedar conectados a tierra.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra en el centro son:

- Líneas de tierra
- Electrodos de puesta a tierra
- Cajas de medida

Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra, estarán protegidos adecuadamente contra deterioros por acciones mecánicas, químicas o de cualquier otra índole.

#### 10.2.4.3 Líneas de tierra

Están constituidas por conductores de cobre.

se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56
- Para 30 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 110

La tierra interior general estará realizada con:

- con conductor desnudo de aluminio de 50 mm<sup>2</sup> de sección (como mínimo).

##### 10.2.4.3.1 Electrodos de puesta a tierra

Estarán constituidos por cualquiera de los siguientes elementos:

- Picas (electrodo vertical): picas de acero-cobre según UNE 21056.

Se emplearán picas cilíndricas de acero-cobre, nunca de hierro, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

- Conductores enterrados horizontalmente (electrodo horizontal) y su conexión con las líneas de tierra interior.

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Transformación. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del Centro desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

#### 10.2.4.3.2 Cajas de medida

Se dispondrá de un punto accesible de la red de tierra general para la medida de esta. Este punto estará debidamente protegido, señalizado y conectará con la red exterior de puesta a tierra general, debiendo ser seccionable.

Los puntos de medida de tierra se presentarán en una envolvente con tapa transparente descansando en su interior sobre un zócalo aislante. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 según la norma UNE 20324 y se verificará un nivel de aislamiento aplicando:

- 3 impulsos de 20 kV tipo rayo
- 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial durante 60 seg, en posición de montaje.

### 10.3 APARAMENTA

#### 10.3.1 Características asignadas en alta tensión.

CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS MT		
Tensión asignada (kV)		24
Frecuencia asignada (Hz)		50
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor cresta) (kV)	A tierra, entre polos y entre bornes del seccionador en carga abierto	125
	A la distancia de seccionamiento	145
Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz) (kV)	A tierra, entre polos y entre bornes del seccionador en carga abierto	50
	A la distancia de seccionamiento	60
Intensidad asignada servicio continuo (A)	Interruptor-seccionador de línea	400
Intensidad admisible corta duración (valor eficaz) (A)		16kA/1s
Valor de cresta de la intensidad admisible (kA)		40
Poder de cierre sobre cortocircuito (valor cresta) (kA)		40
Poder de corte sobre transformadores en vacío (valor eficaz) (A)		10
Poder de corte sobre cables en vacío (valor eficaz) (A)		25

#### 10.3.2 Características asignadas en BAJA TENSION.

CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS BT		
Tensión asignada (V)		440
Frecuencia asignada (Hz)		50
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor cresta) (kV)		20
Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz) (kV)	Entre partes activas y masa	10
	Entre partes activas de polaridad diferente	2,5
Intensidad de cortocircuito (valor eficaz) (A)		12kA/1s
Valor de cresta de la intensidad admisible (kA)		30

### 10.3.3 Celdas de alta tensión

Se emplearán celdas prefabricadas bajo envoltente metálica, con corte y aislamiento en atmósfera de SF6 según la norma UNE-EN 62271-200.

El conjunto de celdas incorporará los elementos de comunicación por GPRS (remota y router) y una alimentación segura para telecontrol.

También incorporará los elementos necesarios para la función de Detección de Paso de Falta (DPF) Direccional (relé DPF, sensores de tensión, sensores de corriente), así como la monitorización remota de la presión del SF6 de cada posición a telecontrolar.

El CSEP constará de celda compacta de 3 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L+1P SS AA 2IC+TT UFD 01859313, corte y aislamiento integral en SF6. Contiene:

- 1L – interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400 / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
- 2L – interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400 / Icc= 16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
- 1P – interruptor rotativo II con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400 / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SS.AA.
- Armario telecontrol completo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 10.4 CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos de los centros de seccionamiento cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el informe del LMM: "Informe de Medida Nº 3292. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de un centro de seccionamiento según IT.08022.ES-DE.NOR".

En este aspecto, se considera que los Centros de Seccionamiento Independientes en envolventes prefabricadas de maniobra interior, como es el caso, cumplen con los requisitos al tratarse de casos particulares mucho más favorables de las instalaciones especificadas en los proyectos tipo correspondiente (IT.08022.ES-DE.NOR y IT.08022.ES-DE.NOR).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 10.5 RUIDOS

El nivel de ruido originado por el centro de seccionamiento cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14, ya que al tratarse de un centro de seccionamiento (sin transformador) no existen fuentes con emisión acústica.

## 11 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN (LI).

### 11.1 Características principales

La línea de Interconexión (LI) de media tensión tiene su origen en el Centro de Seccionamiento (CS), el cual conecta con el tramo de la línea donde se pretende interconectar la red de distribución con la planta fotovoltaica.

La línea MT estará formada por conductor de aluminio de las características señaladas a continuación.

La línea discurrirá directamente enterrada por zanjas dimensionadas y habilitadas para tal uso.

Las características eléctricas de estas líneas son:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada para el material	24 kV
Categoría de la red	(Según UNE 20-435) A

#### 11.1.1 Cables

Estarán constituidos por conductores de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados de acuerdo con la Norma UNE-EN 60228, y la pantalla metálica estará constituida por corona de alambres de cobre. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

Los cables tendrán aislamiento de polietileno reticulado y estarán de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que el sistema de puesta a tierra permita, y teniendo el sistema de protección previsto en las salidas de la subestación, las redes incluidas en el presente proyecto se clasifican como redes categoría A, según ITC-LAT 06.

En la Tabla 1 se especifica las tensiones nominales de los cables  $U_0/U$ , así como su nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo,  $U_p$ , en función de la tensión nominal, de la tensión más elevada y de la categoría de la red, según ITC-LAT 06.

Tensión nominal de la red Un (kV)	Tensión más elevada de la red Us (kV)	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			Uo/U (kV)	Up (kV)
15	17,5	A-B	8,7/15	95
		C	12/20	125

Las tensiones nominales normalizadas de la red son 15 kV, siguiendo un criterio de unificación de las características de los cables y según la tabla anterior, la tensión nominal seleccionada para utilizar en los cables en ambas tensiones es de 12/20 kV.

Los cables utilizados serán unipolares debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

Las características principales de los cables se indican en la siguiente tabla:

Características	RHZ1 20L 12/20 kV				
	95	150	240	240(S)	240(AS)
Sección conductor aluminio. mm <sup>2</sup>	95	150	240	240(S)	240(AS)
Sección pantalla de cobre. mm <sup>2</sup>	16				
Nº mín. alambres conductor	15		30		
Ø conductor mín./máx. mm	11/12	13,7/15	17,6/19,2	17,6/19,2	17,6/19,2
Ø conductor y capa semiconductora interna, aprox. mm	12,3	15	19,2	19,2	19,2
Espesor nominal aislamiento. mm	5,5				
Ø del aislante, aprox. mm	23,3	26	30,2	30,2	30,2
Ø medio pantalla, aprox. mm	25,7	28,5	32,5	32,5	32,5
Espesor nominal cubierta. mm	2,7	3			
Ø exterior, aprox. mm	31,5	34,9	39,2	39,2	46
Radio mínimo curvatura (final). mm	473	523	588	588	690

Peso aprox. kg/km	1065	1320	1700	1700	2580
Temp. ºC máx. Normal/cc máx. 5 seg	90 / 25				
Nivel aislamiento impulsos tipo rayo kV	125				

### 11.1.2 Canalizaciones

Para la canalización de los cables de Media Tension se utilizará el método Directamente enterrado en zanja y Enterrado bajo tubo en los tramos que se crucen con viales.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Este tipo de canalización es el utilizado de forma prioritaria en las zonas rurales y semiurbanas, cuya definición se indica en el R.D. 1955/2000 de 1 de diciembre. Cumplirán además con lo indicado en las instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, teniendo las siguientes características:

- La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.
- Tendido del cable se haga por medios mecánicos.
- Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra.
- Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.
- Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T.
- Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Los cables irán alojados en zanjas cuyas dimensiones y número de ternas son las que se muestran en la siguiente tabla. En todo momento la profundidad mínima a la parte superior de la terna más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm.

A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad. La anchura de zanja indicada en la tabla anterior es válida siempre que el tendido de los cables se realice con medios mecánicos, pero cuando el tendido sea manual, será la suficiente para permitir el trabajo de un hombre, conforme a la normativa de riesgos laborales.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocarán los cables, cubriendo los cables irá otra capa de arena de 10 cm y sobre ella irá siempre un tritubo de polietileno de

alta densidad de color verde de 40 mm de diámetro con las funciones de protección mecánica de los cables y posible instalación de cables de comunicaciones para el sistema eléctrico.

Se colocará un tritubo para el caso de una terna y dos para el caso de dos ternas directamente enterradas.

A continuación, se rellenará toda la zanja de la misma forma que en el caso anterior, es decir, con el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%. Se colocarán también una cinta de señalización de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima al suelo será de 10 cm y a la parte superior del cable de 25 cm.

#### 11.1.2.1 Cintas de señalización de peligro

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso de cables directamente enterrados y una o dos (para el caso de 9 tubos) para el caso de cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados

En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150±5 mm y su espesor será de 0,1±0,01 mm.

#### 11.1.3 Paralelismos

Los cables subterráneos de MT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

##### Otros cables de energía eléctrica

Los cables de MT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 25 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

##### Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables MT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables estarán a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

### Canalizaciones de agua

Los cables de MT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel de los cables eléctricos.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### **11.1.4 Cruzamientos con vías de comunicación Calzadas (Calles y carreteras)**

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie en el cruzamiento no será inferior a 0,60 m. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.1.2 y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

#### **11.1.5 Dispositivos de seccionamiento y sistemas de protección**

##### **11.1.5.1 Dispositivos de seccionamiento**

En el paso aéreo a subterráneo, se instalará un dispositivo de seccionamiento con elementos de maniobra de accionamiento unipolar, manual con pértiga, capaces de abrir y cerrar circuitos con tensión y corrientes despreciables (sin carga), de intensidad nominal acorde con las necesidades de la instalación. Cuando la maniobra unipolar pueda dar lugar a fenómenos de ferresonancia se estudiará en el proyecto la forma de evitarlos.

Tendrán un nivel de aislamiento entre contactos abiertos que proporcionen garantías de corte efectivo.

En caso de seccionamiento en la red subterránea, ésta se realizará, bien con conexiones enchufables o bien mediante celdas de aislamiento independiente de las condiciones atmosféricas.

##### **11.1.5.2 Sistemas de protección**

Las protecciones existentes en la cabecera de la línea, cuyas características y disposición se recogerán en el proyecto de la subestación suministradora, se complementarán con las protecciones contra sobretensiones necesarias descritas a continuación:

- La protección contra sobretensiones en Media Tensión se realizará mediante la instalación de pararrayos autoválvulas, según la Norma UNE-EN 60099.

- Se colocará un juego de pararrayos autoválvulas en la línea aérea, en el mismo herraje que los terminales del cable a proteger de acuerdo con los planos del documento nº 4 (Planos).
- Si la línea subterránea enlazara dos líneas aéreas se colocará un juego de pararrayos autoválvulas en cada una de las líneas aéreas.

### 11.1.6 Empalmes y terminaciones

En los puntos de conexión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes y terminaciones adecuados a las características de los conductores a unir.

Tanto los empalmes como las terminaciones no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable conectado debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme o terminación ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- Los empalmes y terminaciones estarán protegidos para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- Los empalmes y terminaciones deben resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

En el caso de que las terminaciones de línea fuesen enchufables, éstas serán apantalladas y de acuerdo con las Normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

### 11.1.7 Puesta a tierra

En las redes subterráneas de Media Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de maniobra y protección
- Apoyos
- Pararrayos autoválvulas
- Pantallas metálicas de los cables

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra son:

- Línea de tierra.
- Electrodo de puesta a tierra

a) Línea de tierra

Esta constituida por conductores de cobre o su sección equivalente en otro tipo de material. En función de la corriente de defecto y la duración del mismo, las secciones mínimas del conductor a emplear por la línea de tierra, a efectos de no alcanzar su temperatura máxima se deducirá según la expresión siguiente:

$$S \geq \frac{I_d}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

En donde:

$I_d$  = Corriente de defecto en amperios ( $I_{dmax}=16kA$ )

$t$  = Tiempo de duración de la falta en segundos. ( $t=0,1$  seg)

$\Delta\theta$  =160°C para conductor aislado, 180°C para conductor desnudo

$\alpha$  (para  $t \leq 5$  seg) = 12,1 para conductor de cobre  
8 para conductor de aluminio  
4,4 para conductor de acero  
Este tipo de datos no debe ser ocultado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

En la siguiente tabla se indican las secciones mínimas del conductor.

Tabla 7

Sección (mm <sup>2</sup> )	Material	Duración de la falta (seg)							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	3
Conductor desnudo	Cu	31	44	54	62	70	99	139	171
	Al	47	67	82	94	105	149	211	258
	Acero	86	121	148	171	192	271	383	469
Conductor aislado	Cu	33	47	57	66	74	105	148	181
	Al	50	71	87	100	112	158	224	274

Se elegirán las secciones normalizadas, de valor igual o inmediatamente superior al calculado. En ningún caso, esta sección será inferior a 50 mm<sup>2</sup> para el cobre ó aluminio y 100 mm<sup>2</sup> para el acero.

Los conductores a utilizar cumplirán con las Normas UNE 207015 para cables de cobre desnudo, UNE-EN 50182 para cables de aluminio desnudo, UNE EN 50189 para cables de acero y UNE-EN 60228 para cables aislados.

b) Electrodo de puesta a tierra

Los elementos de difusión vertical estarán constituidos por picas cilíndricas acoplables de 2 metros de longitud de acero-cobre según UNE 21056 y con un recubrimiento de cobre tipo recocado industrial según UNE 20003 con un espesor medio mínimo de 0,3 mm no siendo en ningún punto el espesor efectivo inferior a 0,27 mm.

La sección mínima para el anillo difusor, realizado en cobre, será 50 mm<sup>2</sup>.

## 11.2 CALCULOS ELECTRICOS

### 11.2.1 Resistencia del conductor

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea.

Se adopta el valor correspondiente a T = 90º C que viene determinado por la expresión:

$$R_{90} = R_{20} [ 1 + \alpha ( 90 - 20 ) ] \Omega / \text{km}$$

Siendo  $\alpha = 0,00403$  para el aluminio.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Conductor	Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Resistencia máxima a 20°C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90°C (Ω/km)
RHZ1-20L 12/20 kV	95	0,320	0,410
	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,160

### 11.2.2 Reactancia del cable

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \pi f \epsilon \Omega / \text{km}$$

y sustituyendo en ella el coeficiente de inducción mutua  $\epsilon$  por su valor:

$$\epsilon = (K + 4,605 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4} \text{ H/km}$$

Se llega a:

$$X = 2 \pi f (K + 4,605 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4} \Omega / \text{km}$$

donde:

- X = Reactancia, en ohmios por km
- F = Frecuencia de la red en hercios
- D<sub>m</sub> = Separación media geométrica entre conductores en mm
- d = Diámetro del conductor en mm
- K = Constante que para conductores cableados toma los valores siguientes:

Tabla 9

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	K
95	0,55
150	0,55
240	0,53

Sustituyendo con los datos de la Tabla 2, y considerando la instalación de los cables en triángulo contacto, se obtiene los siguientes valores aproximados de la reactancia lineal:

Tabla 9

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Reactancia lineal (Ω/km)
95	0,126
150	0,118
240	0,109
240 (S)	0,109
240 (AS)	0,118

### 11.2.3 Capacidad

La capacidad para cables con un solo conductor depende de:

- Las dimensiones del mismo (longitud, diámetro de los conductores, incluyendo las eventuales capas semiconductoras, diámetro debajo de la pantalla).
- La permitividad o constante dieléctrica  $\epsilon$  del aislamiento.

Para el caso de los cables de campo radial, la capacidad será:

$$C = \frac{0,0241 \cdot \epsilon}{\log \frac{D}{d}} \mu\text{F/km}$$

Siendo:

D = Diámetro del aislante.

d = Diámetro del conductor incluyendo la capa semi-conductora.

$\epsilon = 2,5$  (XLPE)

La intensidad de carga es la corriente capacitiva que circula debido a la capacidad entre el conductor y la pantalla. La corriente de carga en servicio trifásico simétrico para la tensión más elevada de la red es:

$$I_c = 2 \pi f C \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3} \text{ A/km}$$

en donde:

C = Capacidad ( $\mu\text{F}/\text{km}$ )

Um= Tensión más elevada de la red

Con los datos de la Tabla 2, se obtienen los siguientes valores aproximados de capacidad:

Tabla 11

Sección (mm <sup>2</sup> )	Capacidad ( $\mu\text{F}/\text{km}$ )	Ic (A/km)	
		Um=17,5 kV	Um=24 kV
95	0,217	0,689	0,946
150	0,254	0,805	1,105
240	0,309	0,980	1,346
240 (S)	0,306	0,972	1,335
240 (AS)	0,306	0,972	1,335

#### 11.2.4 Intensidad máxima admisible

Para el tipo de instalación seleccionado se justificará y calculará según la norma UNE 21144 la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para aislamiento seco en polietileno reticulado XLPE, son las que figuran en la siguiente tabla:

Tipo de aislamiento seco	Condiciones	
	Servicio Permanente $\theta_s$	Cortocircuito $\theta_{cc}$ ( $t \leq 5 \text{ s}$ )
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

**Condiciones tipo de instalación directamente enterrada:** A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considerará una instalación tipo con cables de aislamiento seco hasta 12/20kV formada por un terno de cables unipolares directamente enterrados en toda su longitud a 1 metro de profundidad (medido a la parte superior del cable), en un terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W, con una temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25°C y con una temperatura del aire ambiente e 40°C. las intensidades máximas admisibles para cables con aislamiento XLPE, son las que aparecen en la siguiente tabla:

Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	I <sub>máx</sub> (A)	
	Terreno de resistividad térmica	
	1 K·m/W	1,5 K·m/W
95	242	205
150	307	260
240	407	345

### Condiciones especiales de instalación enterrada y coeficientes de corrección de la intensidad admisible

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación enterrada cuyas características se han especificado, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor superior a la prevista. Se justificará en función de lo establecido en el apartado 6.1.2.2 del reglamento de LAT.

#### 11.2.5 Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de las intensidades de corriente indicado a continuación.

Estas densidades se calculan de acuerdo con las temperaturas especificadas, considerando como temperatura inicial la de servicio permanente y como temperatura final la de cortocircuito de duración inferior a 5 segundos. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones se tiene:

$$I_{cc}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln \left( \frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta} \right)$$

En donde:

I<sub>cc</sub> = corriente de cortocircuito, en amperios

S = sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.

t = duración del cortocircuito, en segundos

Si se desea conocer la densidad de corriente de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de densidad de corriente tabulado para t = 1s, para los distintos tipos de aislamiento.

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial  $\theta_i$  diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente  $\theta_s$ , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección:

$$\sqrt{\frac{\ln\left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}{\ln\left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_s + \beta}\right)}}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Dónde  $\beta_{Cu} = 235$  para el cobre y  $\beta_{Al} = 228$  para el aluminio.

En la siguiente tabla, se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) en los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Sección (mm <sup>2</sup> )	Duración del cortocircuito (seg)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
95	28,4	20,1	16,4	12,7	11,6	9,0	7,3	6,3	5,7	5,2
150	44,8	31,7	25,8	20,0	18,3	14,2	11,6	10,0	9,0	8,2
240	71,7	50,7	41,4	32,1	29,3	22,7	18,5	16,0	14,3	13,1

### 11.2.6 Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas

Las intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. La Norma UNE 211435 no será de aplicación para estos cálculos. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000A durante 1 segundo.

En la tabla siguiente se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito

Sección pantalla (mm <sup>2</sup> )	Duración del cortocircuito (seg)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	6,5	4,6	3,8	2,9	2,7	2,1	1,7	1,5	1,4	1,3

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 12 MEDIDA.

Los equipos de medida estarán alojados en un armario homologado destinado a ese uso y a albergar las protecciones necesarias, los cuales se encontrarán en el Centro de Protección, Medida y Control (CPMC), en las cercanías del Centro de Seccionamiento (CS).

Los equipos de medidas, armarios y celdas cumplirán con lo siguiente:

- Los equipos de medida serán accesibles desde la vía pública, a través de un camino privado del cual se dará servidumbre de paso a Unión Fenosa Distribución, según se indica en los planos. Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
- ~~Se instalarán en régimen de alquiler o en propiedad el equipo de medida y el de comunicaciones, módem GPRS, autorizado por UFD. Se garantizará la comunicación con el equipo de medida.~~
- Se presentarán los protocolos de las verificaciones primitivas de los equipos de medida.
- Se instalará un armario de medida normalizado, A.T.-Tipo 2-3 de 750x750 con una regleta de verificación de 10 bornas.
- Mediante canalizaciones fijas en superficie se instalarán 2 tubos protectores rígidos según ITCBT-21, que irán desde la celda de medida en A.T. hasta el armario de medida. Por el tubo de intensidades irán 6 cables flexibles unipolares o manguera con aislamiento XLPE y tensión 0,6/1kV, apantallados, de 6 mm<sup>2</sup>, timbrados y en los extremos con collarines Re y Rs para la fase R, Se y Ss para la fase S, Te y Ts para la fase T. Por el de tensiones irán 4 cables unipolares con aislamiento XLPE y tensión 0,6/1 kV, apantallados, de 6 mm<sup>2</sup>, timbrados y en los extremos con collarines R, S, T y N.
- El equipo de medida tendrá:
  - 1 Ud. Equipo integral /5 Amp./63,50 V. clase 0,5 instalado por UFD
- La celda de medida y protección dispondrá, según homologación del fabricante elegido, Ormazabal, con UFD de:
  - 1 Ud. Resistencia vitrificada de 25 ohmios y 800 W.
  - 3 Uds. Transformador de Tensión con 2 secundarios, 16500:√3 / 110:√3 - 110:3 V con dispositivo antiexplosivo de las siguientes características:
    - Arrollamiento para medida en tiempo real para operador del sistema/protección: 10 VA, CL 0,5.
    - Arrollamiento para ferorresonancia/protección: 50 VA, CL 3P.
    - Arrollamiento para facturación: 10 VA, CL 0,5 o mejor.
    - Factor de tensión 1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas en el caso de neutro aislado o 1,5 Un durante 30 s en el caso de neutro a tierra

- Se podrá utilizar la medida de tensión a través de los ETC en sustitución de los transformadores de tensión inductivos utilizados para la realización de las funciones de protección que usan como referencia el valor de la tensión residual (67Na y 59N).
- 3 Uds. Transformador de Intensidad, relación 200-100/5 con las siguientes características:
  - Arrollamiento de protección (fase): 10 VA, CL 5P20.
  - Arrollamiento de protección (homopolar): 0,25 VA, CL; 15% a 0,05 In y a 10 In, 10 % a In.
  - Arrollamiento de medida (tiempo real): 10 VA, CL 0,5.
  - Arrollamiento de medida (facturación): 5 VA, CL 0,5S o mejor.
  - Intensidad de límite térmico (It) superior o igual a 5 kA, 1 segundo.
  - Intensidad dinámica: 2,5 It.
- 1 Ud. TOROIDAL de Intensidad homopolar, por la singularidad de la red UFD (neutro aislado), de 50 A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la Ley de Protección de Datos.

Esta medida tendrá acceso libre, directo y permanente desde la vía pública mediante camino público y camino de servidumbre dejado para ese uso en la parcela donde se ubicará la planta. El acceso al CPMC se realizará a través de la calle del Enebro de Ciempozuelos. Se define ese acceso en los planos anexos.

Según normativa de Unión Fenosa distribución:

- Se deberán enviar esquemas desarrollados del CPMT (Ormazabal) para visto bueno de UFD antes de la fabricación.
- Se deberán entregar a UFD la siguiente documentación antes de la verificación en campo de las instalaciones:
  - Protocolos de verificación en origen de transformadores de tensión e intensidad y contadores, según lo indicado en el procedimiento P.O.10.2 de REE "Verificación de los equipos de medida".
  - Hoja de parametrización en origen de registradores.
  - Certificados de conformidad a norma y (aprobación de modelo y/o autorización de uso) de cada uno de los equipos de medida.

### 13 PUNTO DE CONEXIÓN A RED.

La conexión de toda la planta fotovoltaica de 4,93 MW a la red de distribución de UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN se realizará a través de la línea existente de 15kV cercana a la parcela donde se ubicará la planta fotovoltaica. Concretamente:

- Línea: LSD706 de 15 kV
- Subestación: LSD LA SENDILLA (15 kV)
- Tipo de acometida: Entrada/Salida en línea
- Observaciones: La conexión se efectuará en el tramo de media tensión subterráneo de la línea LSD706 entre el centro de transformación 28SDTM y el centro de transformación 28SDRN realizando entrada/salida e instalando en las proximidades del entronque un centro de seccionamiento equipado con telecontrol en las celdas de salida de línea y cliente, vía de comunicación GPRS/3G. De forma contigua al centro de seccionamiento y en envoltente independiente, se deberá instalar el centro de protección y medida conforme a las especificaciones técnicas de UFD y siendo ambos accesibles desde la vía pública. De acuerdo con el artículo 65 del RD 1955/2000, el citado acceso podrá restringirse temporalmente para garantizar el cumplimiento de los criterios de seguridad y fiabilidad establecidos para la operación y mantenimiento de las redes de distribución.

Las coordenadas UTM/ETRS89 donde se ubica el Punto de Conexión de PF LA SAGRA es el:

X = 444430.352    Y = 4443621.783

Huso: 30

Para la interconexión de la planta con la línea de distribución, se instalará un Centro de Seccionamiento (SC), según normativa Union Fenosa Distribucion que conectará la línea de evacuación de la planta con la línea de distribución de Union Fenosa Distribucion, según esquemas unifilares del proyecto.

Los elementos de interconexión serán acordes con la normativa vigente de Union Fenosa Distribucion y están basados en las condiciones técnicas propuestas por Union Fenosa Distribucion para la obtención del punto de conexión. Se incluye, como anexo, el documento de las condiciones del punto de conexión.

## 14 OBRA CIVIL

La obra civil que se proyecta, comprende las siguientes infraestructuras:

- Acondicionamiento del terreno
- Accesos y viales interiores
- Zanjas para cables
- Centros de Seccionamiento

### 14.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Por la naturaleza del terreno y la tecnología utilizada, el terreno no tendrá ninguna modificación significativa. Solo se realizará trabajos leves para acondicionar la zona de entrada y las zonas de los centros de transformación, eliminado la capa vegetal.

No existirán movimientos de tierra significativos.

### 14.2 ACCESOS Y VIALES INTERNOS

El acceso al Centro de Seccionamiento se realizará a través de un acceso de nueva construcción a través de la calle del Enebro a la cual se accede desde la Autovía A-4 en su p.k. 33, ubicándose el Centro de Seccionamiento en el T.M. de CIEMPOZUELOS, referencia catastral 28040A012002190000XA, polígono 12 y parcela 219

El proyecto tendrá viales internos para dar acceso al Centro de Seccionamiento.

En los viales se construirá una cuneta de sección transversal no revestida que desaguará hacia las líneas de drenaje natural, para evitar la circulación de aguas sobre el firme de los caminos y captar la escorrentía del terreno.

Se procederá a su ejecución minimizando al máximo los movimientos de tierras y la topografía natural del terreno.

La sección de viales estará compuesta por las siguientes capas:

- Retirada de capa superficial de tierra vegetal.
- Terreno natural retirando la capa de raíces.
- Compactación del terreno resultante natural.

- Firme: 10 cm de grava compactada al 90-95% PN. Granulometría 40/80mm

A modo resumen, los datos totales de viales/plataformas de zahorra de la planta son los siguientes:

RESUMEN MATERIAL VIALES	
Área total	34,50 m2
Volumen tierra vegetal	3,45 m3
Volumen grava compactada	6,90 m3

Estás secciones junto con sus detalles se pueden ver en el plano "1105-CV-DRW" "OBRA CIVIL".

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 14.3 ZANJAS PARA CABLES

El tipo de canalizaciones a realizar para el tendido de las líneas de MT, caracterizadas por una anchura y profundidad, se ajustará a lo recogido por el reglamento eléctrico correspondiente.

Se instalarán enterrados en zanjas los cables de baja tensión, los cables de media tensión y de comunicaciones.

El cableado que sale del centro de seccionamiento será enterrado y dirigido al punto de conexión, mediante zanjas.

El tipo de instalación será como sigue:

#### MT (15kV):

- Enterrada bajo tubo a la salida del Centro de Seccionamiento.
- Enterrada bajo tubo fuera del recinto vallado y hormigonada bajo tubo en los tramos que sea necesario debido a cruces y paralelismos con pasos y caminos y según normativa.
- Se tomará en cuenta lo descrito en las instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
  - La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.
  - Tendido del cable se haga por medios mecánicos.
  - Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra.

- Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.
- Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T.
- Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización
- Se tomará en cuenta lo descrito en las instrucciones técnicas complementarias de UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN para líneas subterráneas de hasta 20kV para los tramos donde existan cruzamientos con tuberías de gas y canalizaciones de agua.

Las diferentes dimensiones, secciones y tipos de zanja de la obra, se pueden observar en el plano "1500-EL" "INTERCONEXIÓN LAYOUT".

El tendido de cables se hará según los criterios establecidos en los planos.

## 15 AFECCIONES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

### Ocupación de Concesión Minera.

El centro de seccionamiento y la línea de interconexión de la planta solar fotovoltaica se encuentra localizada en parcelas pertenecientes a tres derechos mineros, afectado a las correspondientes concesiones de explotación derivada con códigos 2995, 3287 Y 2998 y nombres REINA, MINOR SESEÑA II y SOLEDAD II respectivamente.

Los detalles se pueden ver en los planos con código y nombre "1051-GE" "AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS".

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### Paralelismo del centro de seccionamiento con linderos.

El Centro de Seccionamiento se encuentra localizado en el término municipal de CIEMPOZUELOS, en la parcela con referencia 28040A012002190000XA.

Las distancias respetadas en este proyecto para la ubicación y la construcción de los edificios eléctricos y la instalación de la infraestructura respetan las distancias expuestas en las ordenanzas del municipio CIEMPOZUELOS.

Las distancias que se han tomado se pueden consultar en el plano "1050-GE-DRW" "AFECCION-AYUNTAMIENTO" siendo estas:

- **A LINDEROS**
  - Edificaciones (Edificios eléctricos y estructura fotovoltaica). Retranqueo de 10 metros desde lindero

Estas distancias se pueden consultar en el plano "1050-GE" "AFECCIONES AYUNTAMIENTO".

### Paralelismos del proyecto con la Autovía A-4.

El proyecto se encuentra localizado en las proximidades la autovía A-4.

Las distancias respetadas en este proyecto para la ubicación y la construcción de los edificios eléctricos y la instalación de la infraestructura respetan las distancias expuestas en la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, en la cual se indican los siguientes artículos:

Artículo 31. Zona de servidumbre. La zona de servidumbre de las carreteras del Estado está constituida por dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de 25 metros en autopistas y autovías y

de 8 metros en carreteras convencionales y carreteras multicarril, medidos horizontalmente desde las citadas aristas.

En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras o instalaciones ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad viaria y la adecuada explotación de la vía, previa autorización, en cualquier caso, del Ministerio de Fomento, y sin perjuicio de otras competencias concurrentes.

Artículo 32. **Zona de afección.** 1. La zona de afección de las carreteras del Estado está constituida por dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de **100 metros en autopistas y autovías** (caso que ocupa este proyecto) y de 50 metros en carreteras multicarril y convencionales, medidos horizontalmente desde las citadas aristas.

Artículo 33. **Zona de limitación a la edificabilidad.** 1. A ambos lados de las carreteras del Estado se establece la línea límite de edificación, que se sitúa a **50 metros en autopistas y autovías** (caso de este proyecto) y a 25 metros en carreteras convencionales y carreteras multicarril, medidos horizontal y perpendicularmente a partir de la arista exterior de la calzada más próxima.

Por tanto, en este caso el proyecto se encontraría fuera de cualquier zona de protección de la autovía. Estas distancias se pueden consultar en el plano "1048-GE-AFECCIONES AUTOVÍA A4".

#### **Ocupación de Camino público por la Línea de interconexión**

La línea de interconexión subterránea de media tensión 15kV que conecta el Centro de Seccionamiento (CS) con el Punto de Conexión se realizará ocupando la calle Enebro y la parcela de suelo urbano con referencia catastral 4538801VK4443N0001GD.

En el plano 1040-GE-SERVIDUMBRES de este proyecto se indica la ocupación del camino y la servidumbre de paso generada y En el plano "1050-GE" "AFECCIONES AYUNTAMIENTO CIEMPOUELOS" de este proyecto se indica los detalles del mismo.

La zanja de la línea de evacuación tendrá una anchura de 0,4 metros que será la servidumbre permanente de la línea de interconexión. La servidumbre de paso será de 1,5m a cada lado del eje de la zanja

La ejecución de la canalización e instalación de la línea eléctrica de media tensión se realizará con previo aviso a los organismos afectados y con las medidas de seguridad obligatorias según normativa vigente, reduciendo al máximo el tiempo de duración del corte del tránsito por dicha vía.

**Cruzamiento de Línea de Evacuación subterránea con canalización de agua del Canal Isabel II.**

La línea de interconexión subterránea de media tensión 15 kV que conecta el Centro de Seccionamiento (CS) con el punto de conexión cruza con una tubería de agua pertenecientes al Canal de Isabel II, localizadas en el T.M. Ciempozuelos.

En este trazado de la línea eléctrica subterránea de interconexión existe una afección a conducciones de abastecimiento de agua potable del canal de Isabel II de Ciempozuelos por el cruce de la línea con la conducción perteneciente al Canal de Isabel II en las coordenadas ETRS89/UTM siguientes con Huso 30:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad con la normativa vigente.

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
P1	444429.04	4443640.56

Este cruzamiento se realizará según las condiciones técnicas indicadas por UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN, tal y como se especifican en su proyecto tipo de Línea Eléctricas Subterráneas hasta 20kV IT.0116.ES.RE.RTP.

La ejecución del cruzamiento se realizará con previo aviso a la institución del Canal de Isabel II, con las medidas de seguridad obligatorias según normativa vigente, reduciendo al máximo el tiempo de duración de las obras.

En el plano "1053-GE" "AFECCIONES CANAL ISABEL II" se indica los detalles.

## 16 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

El proyecto de INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PF LA SAGRA es evaluado en el documento global Documento Ambiental Simplificado del proyecto de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PF LA SAGRA el cual, según la legislación vigente, NO se encuentra sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

Para la ejecución de este proyecto se han realizado las consultas pertinentes a este organismo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 17 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece la obligatoriedad de presentar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en las que se den alguno de las siguientes circunstancias:

- Presupuesto de ejecución por contrata del proyecto igual o superior a 450.759 euros.
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 15 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, superior a 500 horas
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En la construcción de la Planta Fotovoltaica Lusitania I se dan varias de las circunstancias anteriores y por tanto en cumplimiento de la legislación vigente se adjunta el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, en el Documento N°5 del presente Proyecto.

## 18 PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Seguidamente se realiza un resumen de los capítulos del presupuesto.

INTERCONEXION	
12 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	31.000,00 €
13 LINEA DE INTERCONEXION (LINEA CS-PTO CONEXIÓN)	5.100,00 €
14 TRABAJOS DE CONEXIÓN	5.240,00 €
15 SEGURIDAD Y SALUD	640,00 €
16 GESTIÓN DE RESIDUOS	355,00 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL INTERCONEXION</b>	<b>42.335,00 €</b>
<b>13% GASTOS GENERALES</b>	<b>5.503,55 €</b>
<b>6% BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	<b>2.540,10 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA INTERCONEXION</b>	<b>50.378,65 €</b>
<b>IVA</b>	<b>10.579,52 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL INTERCONEXION</b>	<b>60.958,17 €</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en  
apoyando en la normativa vigente

## 19 CONCLUSIONES.

Con la presente memoria, y demás documentos que se acompañan y que componen el Proyecto se ha descrito adecuadamente y a suficiente nivel la instalación de referencia y que configuran la línea de interconexión, sin el perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Adicionalmente queda constatado que este tipo de instalaciones son una opción completamente viable.

Por un lado, tecnológicamente, los sistemas implicados evolucionan a gran velocidad, consiguiendo mejoras continuas en prestaciones y calidad, así como unos costes de producción cada vez más bajo.

Las instalaciones descritas en el presente proyecto deberán ser ejecutadas por empresas homologadas y por personal técnico cualificado.

Cualquier cambio o modificación del presente proyecto deberá ser aprobada por el Director de Obra.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI C.REA

# ANEXO I. CONDICIONES DEL PUNTO DE ACCESO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA "PF LA SAGRA"**

**Ciempozuelos (Madrid)**

**ABRIL 2023**

**PROMOTOR: ALTAIME INVESTMENTS SL**

Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	12/04/2023	R.G.C.	A.M.S.	A.M.S.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INFORME DE CONDICIONES Y PERMISOS PARA EL PUNTO DE ACCESO .....</b>	<b>4</b>
----------	--	----------

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 1 INFORME DE CONDICIONES Y PERMISOS PARA EL PUNTO DE ACCESO

A continuación, se adjunta la documentación relativa a la concesión y condiciones del punto de acceso a la red de distribución de UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN del proyecto.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ALTAIME INVESTMENTS SL  
AVDA DE BRUSELAS, 31  
28108, ALCOBENDAS  
MADRID ESPAÑA

20/01/2023

**Solicitud nº:** EXP918422090200  
**Dirección:** 18, 90, 28341, VALDEMORO, MADRID  
**Capacidad de acceso solicitada:** 4.999,00 kW  
**Capacidad de acceso concedida:** 4.999,00 kW

## ¡Ya lo tenemos! Te enviamos la propuesta previa para tu solicitud de acceso y conexión

Hola ,

Te enviamos la propuesta previa para tu solicitud de acceso y conexión, que contiene:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

- o **Información técnica** sobre el punto de conexión.
- o **Informe de aceptabilidad** (solo en caso de que haya sido necesario solicitar la aceptabilidad al operador del sistema -REE- o a otro distribuidor).
- o **Condiciones técnicas** de la conexión. Recuerda que las condiciones técnicas de los trabajos de extensión sólo se incluirán en caso de que nos lo hayas pedido.

Puedes encontrar la propuesta previa al final de este documento, en los anexos.

Además, te enviamos las condiciones económicas en una comunicación aparte.

### Ten en cuenta ...

Necesitamos que nos digas si aceptas esta propuesta previa. Si en el plazo establecido por la legislación vigente<sup>1</sup> no hemos recibido contestación, consideraremos que has desistido de tu solicitud y supondrá la cancelación del expediente.

### Recuerda ...

Puedes gestionar tu solicitud y adjuntar la documentación desde tu **área privada** (<https://areaprivada.ufd.es>), buscando tu número de solicitud en la opción "Mi conexión a la red".

¡Muchas gracias por tu confianza!

El equipo de UFD

<sup>1</sup> Según la legislación vigente, que puedes consultar en el siguiente enlace (<https://www.ufd.es/nueva-conexion-de-generacion/>).

Haz tus gestiones en nuestra **área privada digital**. ¡Te beneficiarás de mejores prestaciones!



Consulta tu consumo eléctrico



Autoriza a un gestor o a un asesor energético



Solicita una nueva conexión a nuestra red



Solicita una nueva conexión de generación o autoconsumo



Tramita una consulta, solicitud o reclamación

Regístrate ahora en nuestra web [www.ufd.es](http://www.ufd.es)

## Estudio de acceso y conexión:

### a) Puntos de conexión y medida propuestos:

Expediente: EXP918422090200  
Titular: ALTAIME INVESTMENTS SL  
CIF Titular:  
Nombre Instalación: PF LA SAGRA  
Ubicación Instalación: VALDEMORO (MADRID)  
Potencia Concedida (KW): 4.999,00  
Punto de conexión: La conexión se efectuará en el tramo de media tensión subterráneo de la línea LSD706 entre el centro de transformación 28SDTM y el centro de transformación 28SDRN realizando entrada/salida  
Línea: LSD706  
Subestación: LSD LA SENDILLA  
Tipo de acometida: Entrada/Salida

### b) Tensión máxima y mínima de la red en el punto de conexión

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

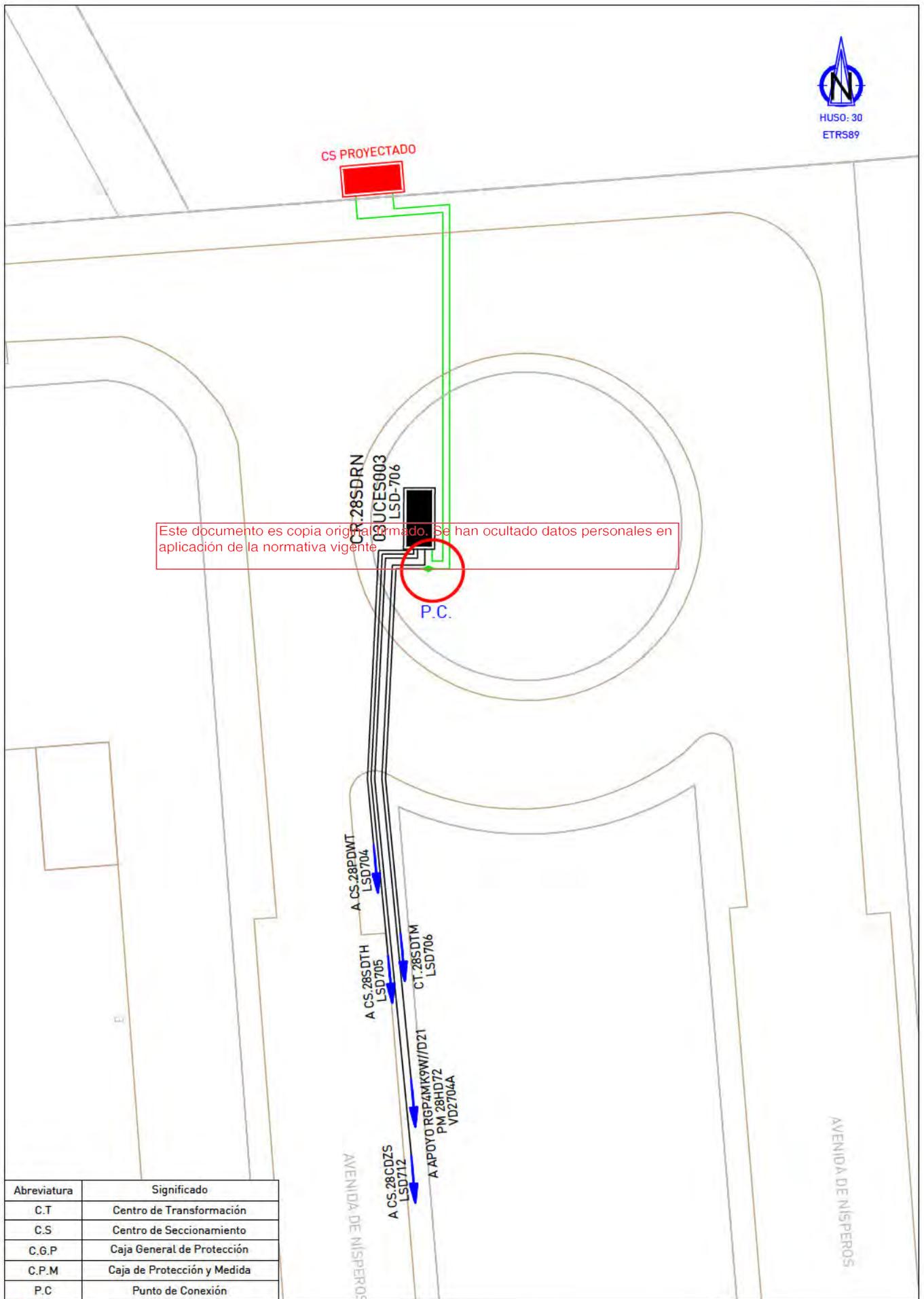
Tensión (kV): 15.0

### c) Potencia de cortocircuito

Scs máx. (MVA): 0.0  
Scs mín.(MVA): 0.0

### d) Observaciones:

La conexión se efectuará en el tramo de media tensión subterráneo de la línea LSD706 entre el centro de transformación 28SDTM y el centro de transformación 28SDRN realizando entrada/salida e instalando en las proximidades del entronque un centro de seccionamiento equipado con telecontrol en las celdas de salida de línea y cliente, vía de comunicación GPRS/3G. De forma contigua al centro de seccionamiento y en envoltorio independiente, se deberá instalar el centro de protección y medida conforme a las especificaciones técnicas de UFD y siendo ambos accesibles desde la vía pública. De acuerdo con el artículo 65 del RD 1955/2000, el citado acceso podrá restringirse temporalmente para garantizar el cumplimiento de los criterios de seguridad y fiabilidad establecidos para la operación y mantenimiento de las redes de distribución.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Abreviatura	Significado
C.T	Centro de Transformación
C.S	Centro de Seccionamiento
C.G.P	Caja General de Protección
C.P.M	Caja de Protección y Medida
P.C	Punto de Conexión



NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN POLÍGONO 12 PARCELA 219 EN CIEMPOZUELOS (MADRID)

DIN-A4	ESCALAS: 1:500
	PLANO 1/1

**PUNTO DE CONEXIÓN**

FECHA: 12/12/2022
EXP.: 918422090200
ENCARGO:

20/01/2023

**Solicitud nº:** EXP918422090200  
**Dirección:** 18, 90, 28341, VALDEMORO, MADRID  
**Capacidad de acceso solicitada:** 4.999,00 kW  
**Capacidad de acceso concedida:** 4.999,00 kW

### Pliego de condiciones técnicas de los trabajos de refuerzo:

#### Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio

- Adecuación y reforma de líneas subterráneas.
- Construcción de líneas subterráneas. Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
- Desmontaje de líneas subterráneas.
- Adecuación y reforma de centros de transformación.
- Construcción de centros de transformación.
- Trabajos de entronque y conexión a la red.

#### Ten en cuenta que...

Los trabajos detallados en este apartado, incluidos los de entronque y conexión a nuestras instalaciones, los realizaremos desde UFD, por estar así previsto en la normativa.<sup>1</sup> Te enviaremos en otra comunicación el presupuesto económico detallado de los trabajos indicados en este documento.

<sup>1</sup> Según la legislación vigente, que puedes consultar en el siguiente enlace (<https://www.ufd.es/nueva-conexion-de-generacion>).

20/01/2023

**Solicitud nº:** EXP918422090200  
**Dirección:** 18, 90, 28341, VALDEMORO, MADRID  
**Capacidad de acceso solicitada:** 4.999,00 kW  
**Capacidad de acceso concedida:** 4.999,00 kW

## Pliego de condiciones técnicas de los trabajos de extensión

### Trabajos necesarios para ejecutar la nueva extensión de red eléctrica desde la red de distribución existente hasta el primer elemento de la instalación propiedad del solicitante<sup>1</sup>:

- Construcción de líneas subterráneas.  
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
- Construcción de centros de transformación.

Como nos has comunicado, te comprometes a realizar las siguientes actuaciones con un instalador legalmente autorizado y siempre de acuerdo a los proyectos tipo de UFD:

Unidades constructivas	Cantidad	Descripción
90420	2	ENSAYO RECEPCIÓN TRAMO CABLE SUBTERRÁNEO MT 1 TERNA
CSA02	2	M. ZANJA EN TIERRA (0,20X1,00M)
CSA03	10	M. ZANJA EN TIERRA (0,40X0,80M)
CSA04	36	M. ZANJA EN TIERRA (0,40X1,00M)
CSB11	10	M. CANALIZACION CON 2 TUBOS P. ROJO DE 160 MM. EN TIERRA O ARENA
CSB14	2	M. CRUCE CALZADA CON 1 TUBO P. ROJO DE 160 MM. HORMIGONADO
CSB15	34	M. CRUCE CALZADA CON 2 TUBOS P. ROJO DE 160 MM. HORMIGONADO
CSC06	14	M2 ROTURA Y REPOSICION CALZADA: HORMIGON O HORMIGON ASFALTICO EN CALIENTE

<sup>1</sup> En caso de que las nuevas instalaciones necesarias desde el punto frontera hasta el punto de conexión con la red de distribución existente, incluida la posición de conexión a la subestación, o en su caso, la celda de conexión a un centro de transformación, vayan a ser utilizadas por más de un consumidor y/o generador, excepto si pueden ser consideradas infraestructuras compartidas de evacuación, y sean realizadas directamente por el solicitante, se tendrán que ceder al distribuidor de la zona, quien se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento.

Como cedente, tendrás derecho a exigir la firma de un convenio de resarcimiento con una duración mínima de 10 años, que se tendrá que poner en conocimiento de la administración y acompañarlo a la solicitud de autorización para la transmisión de la instalación.

Unidades constructivas	Cantidad	Descripción
CSC09	4	COMPLEMENTO: M2 ROTURA Y REPOSICION ACERA: FIRME HORMIGON RC-150 DE 10CM
CSC11	6	COMPLEMENTO: M2 ROTURA Y REPOSICION CALZADA: FIRME HORMIGON RC-200 DE 15 CM
CSC14	4	M2 LEVANTADO Y REPOSICION ADOQUIN SOBRE FIRME HORMIGON HASTA 30 CM
CSD25	65	M. LINEA TRIFASICA SUBTERRANEA 12/20 KV 1X240 AL
CSD26	55	M. LINEA TRIFASICA SUBTERRANEA 12/20 KV 1X240 AL CIRCUITO ADICIONAL EN OBRA
CSE14	2	CONJUNTO TERMINACION ATORNILLABLE EN T 2R 240MM2 12/20 KV APANTALLADA
CCH09	1	CENTRO SECCIONAMIENTO SUPERFICIE 3L 2TC
CCJ01	1	ACERA ENVOLVENTE SUPERFICIE EXTERIOR
CCJ07	1	PREPARACION TERRENO ENVOLVENTE SUPERFICIE EXTERIOR

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

### Ten en cuenta que...

Aunque nos hayas solicitado el detalle de los trabajos de extensión, puedes ejecutarlos con cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o con UFD. Por favor, dinos con quién los vas a realizar en el plazo marcado.

En cualquier caso, la instalación se deberá realizar de acuerdo con las condiciones detalladas en este pliego de condiciones técnicas, a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y a las establecidas por UFD y aprobadas por la Administración competente.

### Consideraciones para la realización de los trabajos:

- a. El promotor de la obra deberá cumplir con lo dispuesto tanto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales como en el RD 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, en especial en lo referente a la designación de la Dirección Facultativa y al nombramiento del Coordinador de Seguridad de la misma.
- b. La ejecución de los trabajos debe cumplir con lo dispuesto en la legislación ambiental, y concretamente la Ley de Residuos 22/2011, en especial lo referente a la entrega de residuos a gestores autorizados. También deberá prestarse especial atención si el proyecto está ubicado en algún espacio protegido, donde además se tendrán en cuenta los condicionados especiales en estos espacios
- c. Las instalaciones de extensión que realices tú y nos cedas, de acuerdo con la legislación vigente, tendrán que estar libres de cargas y gravámenes. Nosotros asumiremos su mantenimiento y operación. Antes de la puesta en servicio te solicitaremos la firma de los correspondientes documentos de cesión y será necesario que nos entregues la documentación y resultados de los ensayos legalmente exigibles. Estas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con lo previsto en las Especificaciones técnicas de UFD, aprobadas por el Ministerio de Industria y que puedes consultar en el siguiente enlace (<https://www.ufd.es/instaladores/normativa/>) aplicación de la normativa vigente.
- d. Durante la obra o una vez finalizada, desde UFD podremos verificar que los trabajos que has realizado tú a través de un instalador autorizado se adecúan a este pliego de condiciones técnicas.
- e. Una vez finalizadas las instalaciones, necesitamos que nos lo comuniques. Podremos solicitarte la realización de los ensayos y mediciones que garanticen su correcta ejecución
- f. La explotación de estas instalaciones estará sujeta a la previa obtención de las autorizaciones administrativas (incluyendo el acta de puesta en marcha) previstas en la legislación vigente.

# **ANEXO II. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA “PF LA SAGRA”**

**Ciempozuelos (Madrid)**

**ABRIL 2023**

**PROMOTOR: ALTAIME INVESTMENTS SL**

Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	12/04/2023	R.G.C.	A.M.S.	A.M.S.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ESTUDIO CAMPO MAGNÉTICOS.....</b>	<b>4</b>
1.1	CAMPOS MAGNÉTICOS .....	4
1.2	CÁLCULOS .....	4
1.2.1	TRAMO LÍNEAS 15KV QUE LLEGAN A LAS CELDAS (ENTRADA Y SALIDA) .....	6
<b>2</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>7</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 1 ESTUDIO CAMPO MAGNÉTICOS

Según la ITC-RAT 14 en su apdo 4.7 en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos. La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El Real Decreto, establece los límites en:

- Inferior a 100  $\mu$ T para el público en general
- Inferior a 500  $\mu$ T para los trabajadores (Exposición Laboral)

### 1.1 CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos de los centros de seccionamiento cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el informe del LMM: "Informe de Medida Nº 3292.Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de un centro de seccionamiento según IT.08022.ES-DE.NOR".

En este aspecto, se considera que los Centros de Seccionamiento Independientes en envolventes prefabricadas de maniobra interior, como es el caso, cumplen con los requisitos al tratarse de casos particulares mucho más favorables de las instalaciones especificadas en los proyectos tipo correspondiente (IT.08022.ES-DE.NOR y IT.08022.ES-DE.NOR).

### 1.2 CÁLCULOS

En el caso de los centros de seccionamiento como el del proyecto los puntos de generación de los campos magnéticos se encuentran en las líneas (celdas de llegada y salida) ya que a partir de este punto los cables se hallan juntos o muy próximos y como veremos los campos magnéticos se van anulando.

El campo magnético que se crea es el creado por 3 corrientes eléctricas trifásicas desfasadas 120º entre ellas que recorren los conductores entendemos rectilíneos y paralelos.

Para obtener una solución detallada comenzaremos por analizar el problema general del campo magnético creado por dos corrientes eléctricas que recorren sendos conductores rectilíneos y paralelos

En este caso, se calculará las partes de la instalación del Centro de Seccionamiento que consideramos más desfavorables, que serían los tramos de líneas de 15 kV c que discurren con una disposición en forma paralela y con una separación entre ellas de 0,2 metros entre las fases de 15 kV en el tramo que conecta con las celdas.

A lo largo del resto de la instalación los circuitos discurren por canalización subterránea con una configuración de cables al tresbolillo y en contacto, lo que reduce considerablemente el campo magnético generado por estos mismos conductores separados entre sí las distancias antes mencionadas.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que tendremos en cuenta la longitud del tramo que nos afecta a la hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido.

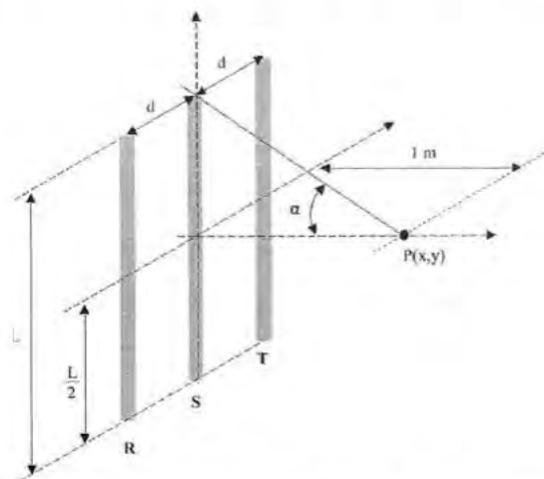


Figura 7. Campo magnético creado por conductores de longitud finita

$$\beta(\text{longitud infinita}) \approx \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{I \cdot \sqrt{3} \cdot d}{1 + d^2} (T)$$

$$\beta(\text{longitud } L) \approx \beta(\text{longitud infinita}) \cdot \text{sena } (T)$$

Donde:

Frecuencia = 50 Hz

$$\mu_0 = 4 \pi 10^{-7}$$

$I$  = Intensidad máxima que discurre por circuito

$d$  = Distancia entre conductores

$L$  = Longitud real del circuito

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 1.2.1 TRAMO LÍNEAS 15KV QUE LLEGAN A LAS CELDAS (ENTRADA Y SALIDA)

$$d = 0,2 \text{ m}$$

$$I = S \text{ trafo} / (\sqrt{3} \times V) = 5.400.000 \text{ VA} / (\sqrt{3} \times 15.000\text{V}) = 207,85 \text{ A}$$

#### 9.1.1.1- Para longitud infinita

$$B = (\mu_0 / 2\pi) \times (I\sqrt{3}d) / (1+d^2) = 2 \times 10^{-7} (192,45 \times \sqrt{3} \times 0,2) / (1+0,2^2) = 1,36656 \times 10^{-5} \text{ Teslas.}$$

$$B (\text{ long. Infinita}) = 13,6656 \mu\text{Teslas}$$

#### 9.1.1.2- Para longitud finita

$$B (\text{ long. finita}) = B (\text{ long. Infinita}) \times \text{sena } \alpha$$

$$(\text{ long. finita}) = 3\text{m}$$

$$\text{sena } \alpha (3\text{m}) = (L/2) / \sqrt{((L/2)^2 + 1^2)} = 1,5 / \sqrt{(1,5^2 + 1^2)} = 0,8320$$

$$B (\text{ long. 3m}) = 13,6656 \times 0,8320 = 11,37404 \mu\text{Teslas} < 100 \mu\text{Teslas}$$

## 2 CONCLUSIONES

Por tanto, según lo anterior y lo establecido en el proyecto tipo de UFD, IT.08022.ES-DE.NOR, sobre el que se rige este Centro de Seccionamiento homologado por Unión Fenosa Distribución, aprobado y vigente en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y que igualmente fue aprobado y calificado como apto oficialmente por el LCOE se entiende que queda justificado lo referente a campos electromagnéticos de del Centro de Seccionamiento.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREAL

# **CALCULOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI)**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO.  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA “PF LA SAGRA”**

**CIEMPOZUELOS  
MADRID**

**ABRIL 2023**

**ALTAIME INVESTMENTS SL**  
 **onexer**

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>12/04/2023</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>	<b>A.M.S.</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO. CÁLCULOS</b> .....	<b>4</b>
1.1	CÁLCULOS.....	4
1.2	CÁLCULOS DE CABLE .....	5
1.3	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DEL CENTRO .....	5
1.3.1	DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA CORROSIÓN Y LA RESISTENCIA MECÁNICA .....	5
1.3.2	DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA RESISTENCIA TÉRMICA .....	6
1.3.3	DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS .....	6
1.3.4	INTENSIDAD DE PUESTA A TIERRA Y DURACIÓN DE FALTA DE PUESTA A TIERRA .....	8
1.3.5	RESISTIVIDAD SUPERFICIAL DEL SUELO .....	8
1.3.6	DISEÑO PRELIMINAR DE PAT GENERAL .....	9
1.3.7	MEDIDA DE SEGURIDAD ADICIONALES .....	10
1.3.8	CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE PAT GENERAL .....	11
1.3.9	CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO ( $U'_c$ ), PASO ( $U'_p$ ) Y DEFECTO ( $U'_d$ ) EN LA INSTALACIÓN.....	11
1.4	RESULTADOS .....	12
<b>2</b>	<b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI)</b> .....	<b>13</b>
2.1	FÓRMULAS GENERALES .....	13
2.2	RESULTADOS PARA LA LINEA .....	15

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en seguridad adicionales.

## 1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO. CÁLCULOS

### 1.1 CÁLCULOS

Todos los cálculos eléctricos de este centro de seccionamiento corresponden con el modelo CMS-213L2TC+TTUFD859303 del fabricante Ormazabal, homologado por Unión Fenosa Distribución.

Los cálculos eléctricos están definidos y realizados bajo la normativa vigente aplicable, los reglamentos de Alta Tensión y la normativa específica de la compañía distribuidora, de acuerdo al proyecto tipo de UFD, IT.08022.ES-DE.NOR, aprobado y vigente por el Ministerio de Industria. El cumplimiento de los mencionados cálculos y puntos está reflejado en los puntos referentes al proyecto tipo ya mencionados en la memoria principal del presente proyecto, y entre los que se encuentran:

- Ventilación.
- Protección al frente al fuego.
- Campos magnéticos.
- Emisión de ruido.
- Red de tierras.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Para tal fin, se expondrá el presente cálculo siguiendo el proyecto tipo de UFD para Centros de Seccionamiento.

## 1.2 Cálculos de Cable

La intensidad de corriente para cada conductor en régimen permanente de corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce de las densidades máximas de corriente y los coeficientes de reducción indicados en el apartado 4.2.1 de la ITC-LAT-07, mostrados en la siguiente tabla.

Conductor	Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)		
		Cables directamente enterrados	Cables enterrados en zanja en el interior de tubos	Cables instalados al aire en galería
		$\rho$ térmica 1.5 K·m/W	$\rho$ térmica 1.5 K·m/W	
RHZ1 2OL 12/20kV	240	345	320	455

## 1.3 CÁLCULO de la instalación de puesta a tierra del centro

El cálculo para la puesta a tierra del centro de seccionamiento será conforme a lo indicado en el proyecto tipo de UFD para la construcción de Centros de Seccionamiento, en envoltorio prefabricada.

El material usado para las líneas de puesta a tierra interiores será prioritariamente aluminio. Las secciones mínimas a emplear para las líneas de puesta a tierra serán 50 mm<sup>2</sup> de cobre. Las dimensiones mínimas de los electrodos de puesta a tierra serán, según apartado 3.4 de ITC-RAT-13):

- Para los electrodos verticales, picas cilíndricas de acero-cobre, nunca de hierro, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.
- Para los electrodos horizontales, cobre de 50 mm<sup>2</sup> como mínimo.

### 1.3.1 Dimensionamiento con respecto a la corrosión y la resistencia mecánica

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos y de las líneas de tierra se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de ITC-RAT-13.

### 1.3.2 Dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica

El dimensionamiento de la sección del conductor a emplear por cada línea de tierra o electrodo de tierra, se realizará para que, con una intensidad de defecto y duración del mismo definido, no se alcance una temperatura final demasiado elevada.

Conforme a lo indicado en el punto 3.1 de la ITC-RAT-13, se considerará un tiempo mínimo de un segundo para la duración de defecto a la frecuencia de red y no se podrán superar las densidades de corriente siguientes:

- 100 A/mm<sup>2</sup> para el aluminio.
- 160 A/mm<sup>2</sup> para el cobre.

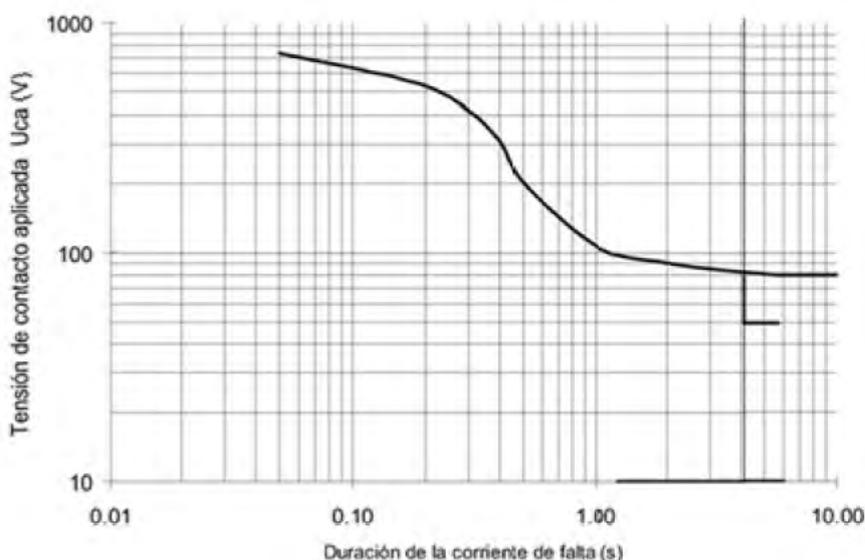
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Estos valores se han obtenido considerando una temperatura final aproximada de 200°C.

### 1.3.3 Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona estuviese en contacto con la misma, podría circular a través de ésta una corriente peligrosa.

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada ( $U_{ca}$ ) a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de corriente de falta, se presentan en la curva de la siguiente figura y tabla, ambas incluidas en la ITC-RAT-13.



Duración de la corriente de falta tF (s)	Tensión de contacto aplicada admisible Uca (V)	Tensión de paso aplicada Upa=10*Uca
0,05	735	7350
0,1	633	6330
0,2	528	5280
0,3	420	4200
0,4	310	3100
0,5	204	2040
1	107	1070
2	90	900
5	81	810
10	80	800
20	50	500

Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada (Upa) entre los dos pies de una persona considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales como las de contacto con el terreno o las del calzado se definen como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada.

Si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas.

#### **Tensiones máximas de contacto admisible para la instalación y de paso admisible para la instalación.**

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 1.1 de ITC-RAT-13, una vez definida el valor de la tensión de contacto aplicada admisible (Uca), se procede a determinar la máxima tensión de contacto admisible (Uc) y la máxima tensión paso admisible (Up) mediante las expresiones siguiente:

$$U_c = U_{ca} \left[ 1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B} \right]$$

$$U_p = U_{pa} \left[ 1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right]$$

Siendo:

Uc = tensión máxima de contacto admisible [V]

Uca= tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies [V]

Up= tensión máxima de paso admisible.

Upa= tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo



humano entre los dos pies [V].

ZB= impedancia del cuerpo humano. Según ITC-RAT 13, se asumen 1000  $\Omega$

Ra1= resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Según ITC-RAT 13, se asume 2000  $\Omega$  por defecto; 0  $\Omega$  si las personas están descalzas.

Ra2= Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. Según ITC-RAT 13, equivale a 3\* $\rho_s$ , es decir, tres veces la resistividad superficial del suelo [ $\Omega$ ].

### 1.3.4 Intensidad de puesta a tierra y duración de falta de puesta a tierra

Para el dimensionamiento del sistema de puesta a tierra es necesario conocer:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1. El valor de la corriente de falta, que depende principalmente del método de puesta a tierra de la red de AT.
2. La duración de la misma, que depende del tiempo de actuación de las protecciones.

El neutro de la red de AT de UFD está aislado a tierra. Por esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá no sólo de la línea a la que está conectado el Centro, sino también de todas aquellas líneas tanto aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto (y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

Según los datos de la red la intensidad máxima de defecto es de 80 A, así como el tiempo total de eliminación del defecto de 0,32s.

### 1.3.5 Resistividad superficial del suelo

Para calcular las tensiones de paso y contacto admisibles es necesario tener en cuenta la resistividad del suelo cerca de la superficie.

La resistividad a considerar dependerá de si existe o no una capa superficial de resistividad elevada:

- a) En caso de que el terreno esté cubierto por una capa adicional de otro material, la resistividad a considerar ( $\rho_s$ ) será igual a la resistividad superficial aparente, que se calculará multiplicando la resistividad de la capa superior por un coeficiente reductor ( $C_s$ ).

$$\rho_s = \rho_{\text{aparente}} = \rho_{\text{capa}} \cdot C_s$$

$$C_s = 1 - 0.106 \cdot \left[ \frac{1 - \frac{\rho_{\text{terreno}}}{\rho_{\text{capa}}}}{2h_s + 0.106} \right]$$

Donde:

Cs: coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.

hs: espesor de la capa superficial [m]

$\rho_{\text{terreno}}$ : resistividad del terreno natural [ $\Omega\text{m}$ ]

$\rho_{\text{capa}}$ : resistividad de la capa superficial [ $\Omega\text{m}$ ]. Para el hormigón  $\rho_{\text{hormigón}} = 3000 \Omega$

- b) En caso de que el terreno no esté cubierto, la resistividad a considerar será igual a la resistividad del terreno.

Este documento es copia original firmada. Se han borrado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Para obtener el valor de la resistividad superficial del suelo se debe realizar una investigación previa del terreno donde se instalará el centro de seccionamiento mediante un estudio geotécnico que proporcione el valor de la resistividad del terreno. Dado que aún no se ha realizado tal estudio, se tomará como resistividad del terreno, según la norma ITC-RAT-13, un valor de 250  $\Omega\text{m}$ .

### 1.3.6 Diseño preliminar de PaT general

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo y en las recomendaciones de UNESA que son válidas para una instalación de este tipo y contenidas en el documento UNESA "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría", así como la ITC-RAT-13. Para facilitar la obtención de resultados, en este documento UNESA se especifica los siguientes parámetros característicos, expresados en valores "unitarios", para las distintas configuraciones tipo.

Resistencia de puesta a tierra	$K_r$	$\Omega/(\Omega\text{m})$
Tensión de paso máxima	$K_p$	$V/(\Omega\text{m})(A)$
Tensión de contacto exterior máxima	$K_c$	$V/(\Omega\text{m})(A)$

Cuando se mencione de manera conjunta, se les denominará de manera genérica como "K".

Para el diseño de la PaT general se optará por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación:  
Código 80-40/5/82 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$K_r = 0,065 \Omega / (\Omega * m)$ .

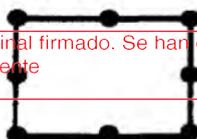
$K_p = 0,0134 V / (\Omega * m * A)$ .

- Descripción:

Estará constituida por 8 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. con la siguiente configuración:

8 picas



### 1.3.7 Medida de seguridad adicionales

Se adoptan las siguientes medidas de seguridad adicionales:

1. El centro estará construido de tal manera que su interior constituya una superficie equipotencial, garantizado por el fabricante al ser de tipo en envolvente prefabricada.
2. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías, con lo que se consigue que la tensión de contacto exterior con las puertas cerradas sea prácticamente cero, estando garantizado por el fabricante al ser de tipo en envolvente prefabricada.
3. Donde sea posible, realizar una acera perimetral (no equipotencial con PaT general) de hormigón alrededor del centro de anchura 1 m y espesor 15 cm.
4. Con las puertas abiertas, será necesario el empleo de los equipos de protección individual y colectiva que aseguren el aislamiento, para la tensión nominal de la instalación (15 kV), entre la zona de maniobra y la propia instalación. Con esta medida adicional, se consigue que la tensión de contacto exterior con las puertas abiertas no deba considerarse.
5. El centro es de maniobra exterior, por lo que no existen ni tensiones de paso ni de contacto interiores.

### 1.3.8 Cálculo de la resistencia de PAT general

El cálculo de la resistencia del electrodo elegido se realiza mediante los datos ya aportados:

$$R_t = K_r \cdot \rho_s = 16,25 \Omega$$

### 1.3.9 Cálculo de las tensiones de contacto ( $U'_c$ ), paso ( $U'_p$ ) y defecto ( $U'_d$ ) en la instalación

La tensión de defecto tierra general será tal:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

$$U'_d = R_t \cdot I_E = 1300 A$$

Las tensiones de contacto y de paso en el interior del centro, así como las tensiones de contacto en el exterior del centro con las puertas abiertas y cerradas, no existen, no se consideran o son prácticamente cero ya que se toman las medidas de seguridad indicadas en los apartados anteriores.

La tensión de paso en el exterior del centro será:

$$U'_{p \text{ exterior}} = K_p \cdot \rho_{\text{terreno}} \cdot I_E = 268 V$$

## 1.4 RESULTADOS

Una vez realizado el diseño básico del sistema de puesta a tierra con el que se satisfacen los requisitos de corrosión, resistencia mecánica y térmica garantizados por el fabricante, se debe verificar que este diseño satisface los requisitos de seguridad para personas.

La tensión máxima de paso admisible en el exterior será:

$$U_p = U_{pa} \left[ 1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right]$$

Donde:

$$U_{pa} = 10 \times U_{ca}$$

$$Z_B = 1000 \Omega$$

$$R_{a1} = 2000 \Omega$$

$$R_{a2} = 3 \times \rho_{\text{terreno}}, \text{ siendo } \rho_{\text{terreno}} = 250 \Omega\text{m}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Para la obtención de  $U_{ca}$  usaremos el tiempo de respuesta ante la falta dado previamente, 0,32 s, que viene tabulado en la tabla en apartados anteriores. Cogemos 0,3s al ser más restrictivo, por lo que obtenemos:

$$U_{ca} = 420 \text{ V}$$

Con todo ello:

$$U_{p \text{ exterior}} = 27.300 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores anteriormente calculados para la puesta a tierra general de este centro, considerando las medidas adicionales de seguridad adoptadas, son inferiores a los valores máximos admisibles para esta instalación.

- Tensión de paso calculada en el exterior del centro ( $U'_{p \text{ exterior}} \leq$  Tensión de paso máxima admisible ( $U_{p \text{ exterior}}$ ):

$$268 \text{ V} \leq 27300 \text{ V}$$

- Suponiendo que hay ciertos elementos de BT en el centro de seccionamiento, se comprueba el nivel de aislamiento de las instalaciones para BT, tomando como límite 10.000 V, como tensión entre fase y neutro de 230 V, y una tensión de transferencia nula para mayor seguridad:

$$10000 \text{ V} \geq (1300 + 230) \text{ V} = 1530 \text{ V}$$

## 2 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI)

### 2.1 Fórmulas Generales

#### FORMULA INTENSIDAD Y CAIDA DE TENSION:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos}\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

n = N° de conductores por fase.

#### FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos, ρ<sub>20</sub> = Stotal/Σ(s/ρ), siendo ρ y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_l = 0.028264 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_{lMgSi} = 0.03250 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_c (\text{Acero}) = 0.192 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$$A_c\text{-Al} (\text{Acero recubierto Al}) = 0.0848 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

REF. RENERIX:	SPA-2023-02
PROMOTOR :	ALTAIME INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	ABRIL 2023
VERSIÓN :	00



Al y demás conductores = 0.004032

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

HEPR = 90°C (105°C, U<sub>0</sub>/U ≤ 18/30 kv)

PVC = 70°C

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I<sub>pccM</sub>: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S<sub>cc</sub>: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

I<sub>cccs</sub>: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "t<sub>cc</sub>".

S: Sección de un conductor en mm<sup>2</sup>.

t<sub>cc</sub>: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K<sub>c</sub>: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

## 2.2 RESULTADOS PARA LA LINEA

### Las características generales de la red son:

- Tensión(V): 15.000
- C.d.t. máx.(%): 5
- $\cos \varphi$  : 0,8
- Coef. Simultaneidad: 1

### Constante cortocircuito (Kc)

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- PVC, Sección  $\leq 300 \text{ mm}^2$ . KcCu = 115, KcAl = 76
- PVC, Sección  $> 300 \text{ mm}^2$ . KcCu = 102, KcAl = 68
- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94
- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR,  $U_0/U > 18/30$ . KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR,  $U_0/U \leq 18/30$ . KcCu = 135, KcAl = 89
- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

### INTENSIDAD Y CAIDA DE TENSION POR TRAMOS:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fci
LI	CS	Pto. Conexión	34	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	-192,45	3x240	245/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
CS	2,21	14.997,789	0,015*	-192,45 A(5.000 kVA)
Pto Conexión	0	15.000	0	192,45 A(5.000 kVA)

#### NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### PÉRDIDAS DE POTENCIA ACTIVA EN KW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI <sup>2</sup> (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI <sup>2</sup> (kW)
LI	CS	Pto Conexión	0,496	0,496

### CAIDA DE TENSION TOTAL:

**Pto Conexión-CS = 0,01 %**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### CORTOCIRCUITO.

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

- Scc = 415 MVA.
- U = 15 kV.
- tcc = 0,5 s.
- IpccM = 15.973,36 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm <sup>2</sup> )	Icccs (A)	Prot. térmica/ln	PdeC (kA)
LI	CS	Pto Conexión	3x240	31.904,66		

### CORTOCIRCUITO EN PANTALLAS:

#### Datos generales:

Ipcc en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

#### Resultados:

Sección pantalla = 16 mm<sup>2</sup>.

Icc admisible en pantalla = 3.130 A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**Colegiado 1.327 COGITI CREAL**

# PLANOS

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

## **PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA PLANTA "PF LA SAGRA"**

**CIEMPOZUELOS  
MADRID**

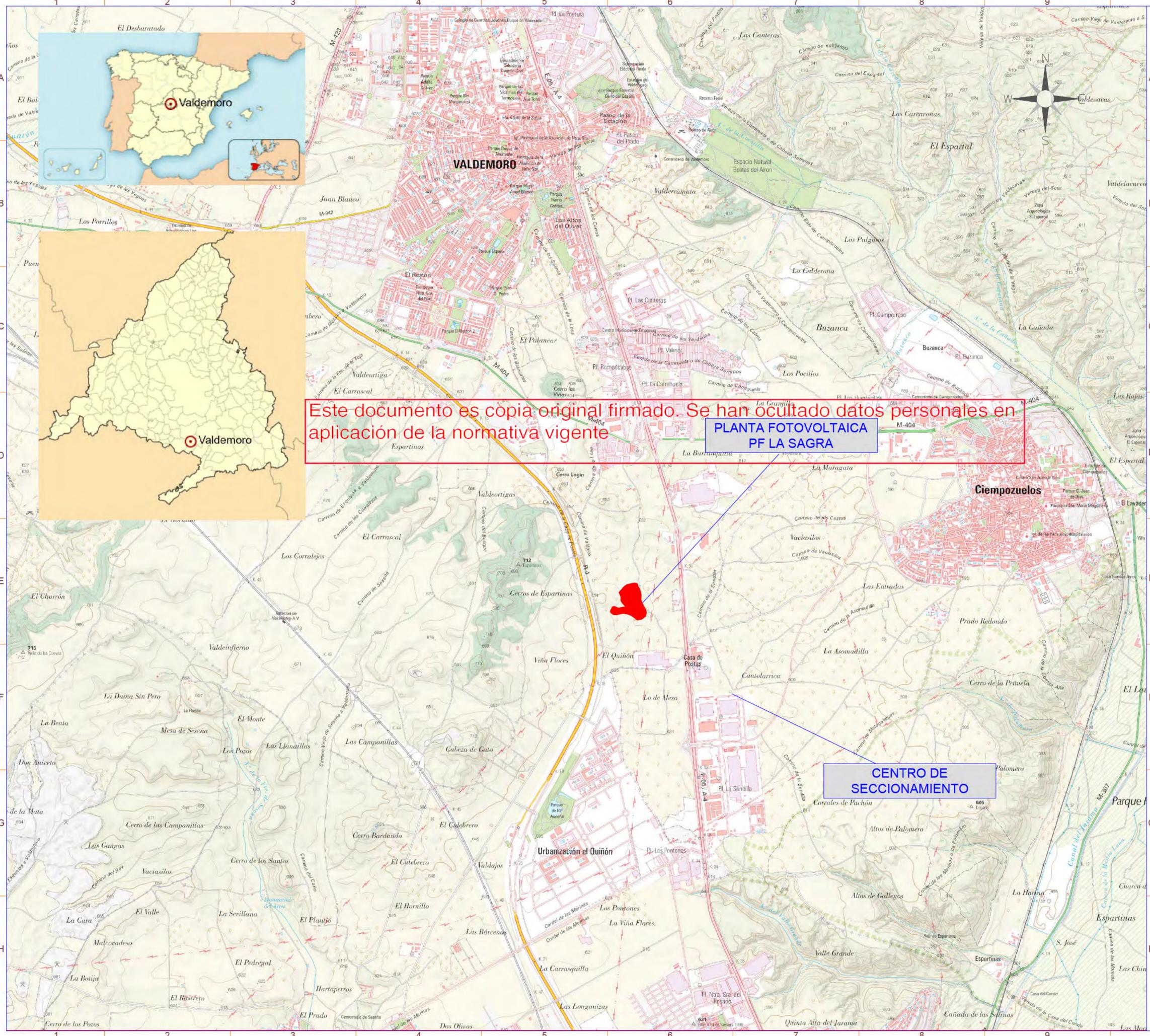
**ABRIL 2023**

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	12/04/2023	R.C.C.	A.M.S.	A.M.S.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-02-SAG-1000-GE-DRW-00-SITUACION 2B.DWG



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PLANTA FOTOVOLTAICA  
PF LA SAGRA

CENTRO DE  
SECCIONAMIENTO

REF. CATASTRAL	POL.	PAR.
28040A01200219	012	00219

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C 20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A01800900000WP

PROYECTO: <b>INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA</b>	CLIENTE: <b>ALTAIME INVESTMENTS SL</b>
---	---

SITUACIÓN	
Nº PLANO <b>1000-GE</b>	HOJA: <b>1 DE 1</b>

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2"	ESCALA: <b>1:25000</b>
--	---------------------------

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Colgado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industriales

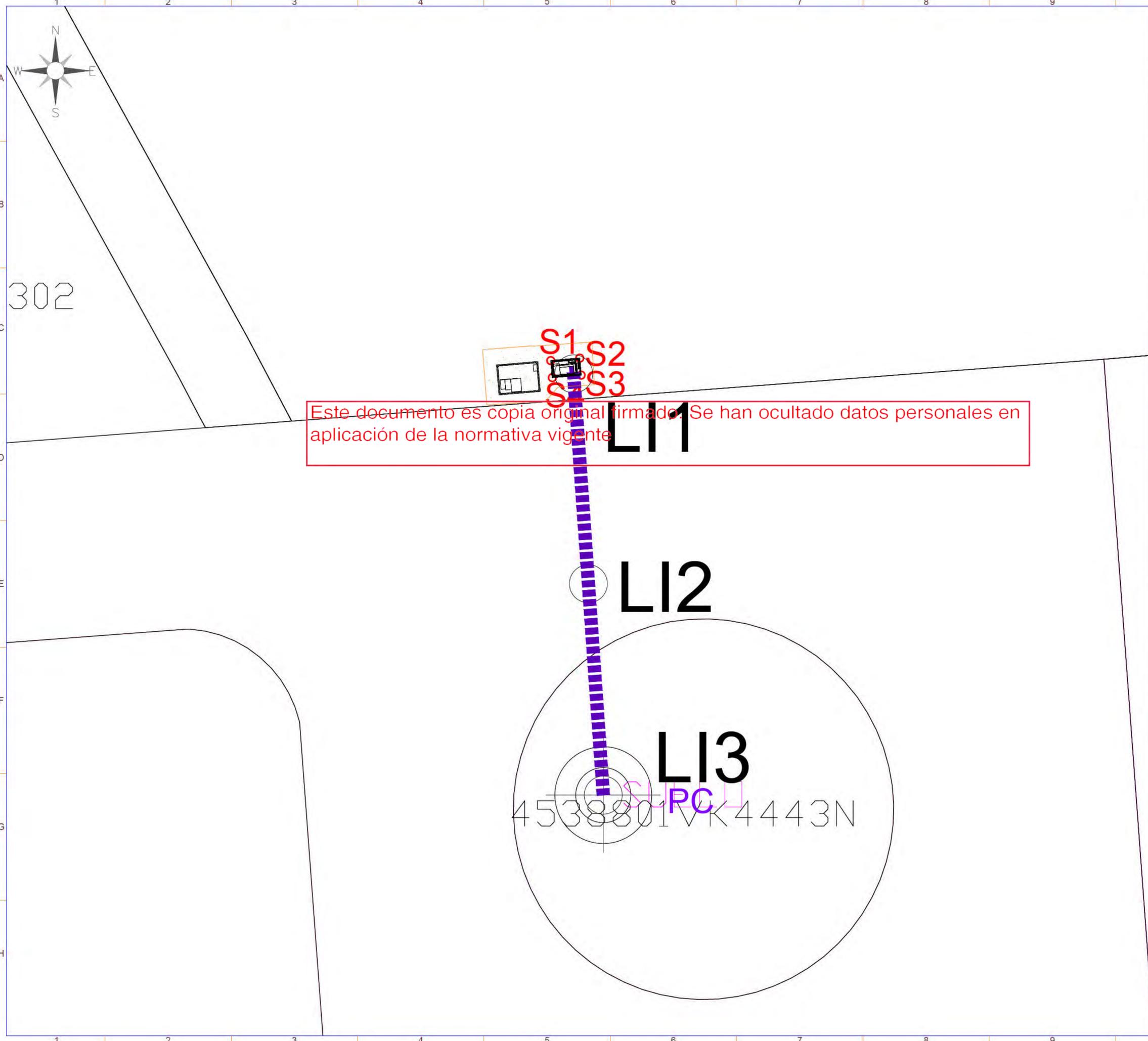


FASE PROYECTO:

<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo	<input type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built
--	-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-02-SAG-1035-GE-DRW-00-MAPA DE COORDENADAS DWG



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión

CENTRO DE SECCIONAMIENTO:  
 S1: X = 444426.190 Y = 4443656.150  
 S2: X = 444428.485 Y = 4443656.361  
 S3: X = 444428.599 Y = 4443654.996  
 S4: X = 444426.302 Y = 4443654.804

PUNTO DE CONEXIÓN:  
 PC: X = 444430.352 Y = 4443621.783

COORDENADAS: LÍNEA DE INTECONEXIÓN. UTM ETRS89 HUSO 30		
ESTE	NORTE	PTO
444427.89	4443655.13	LI1
444429.17	4443638.50	LI2
444430.35	4443621.78	LI3

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA      CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: MAPA DE COORDENADAS

Nº PLANO: 1035-GE      HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"      ESCALA: 1:200  
 TAMAÑO TIPO "A-2"

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Colgado nº 1.32  
 Colegio Oficial de  
 Técnicos Industria

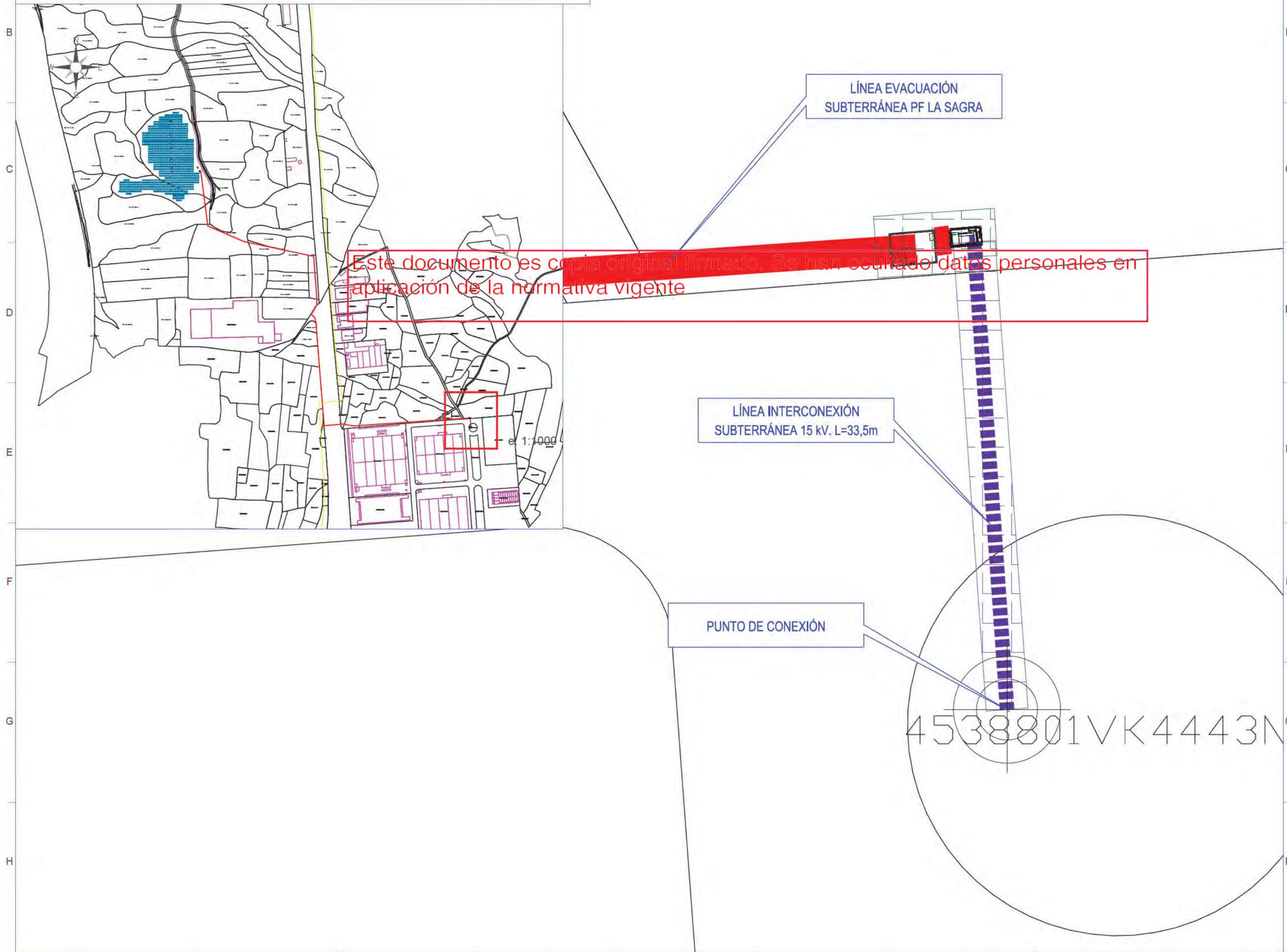
FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built



- Servidumbre de paso subterránea para Línea eléctrica de **Interconexión**:  
R.C.: 28161A017000040000WH. L=33,5m.  
• Servidumbre de paso total: 1,5 m a cada lado del eje de la zanja correspondiente. Sup.: 100.56 m<sup>2</sup>
- Servidumbre de paso a **Centro de Seccionamiento** desde acceso existente:  
R.C.: 28161A017000040000WH. L=11,5m.  
• Servidumbre de paso total: 1,5 m a cada lado del eje de la zanja correspondiente. Sup.: 34.50 m<sup>2</sup>

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.



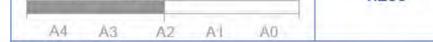
Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000W/P

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA**      CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TITULO: **SERVIDUMBRES**

Nº PLANO: **1040-GE**      HOJA: **1 DE 1**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"**      ESCALA: **1:200**  
**TAMAÑO TIPO "A-2"**



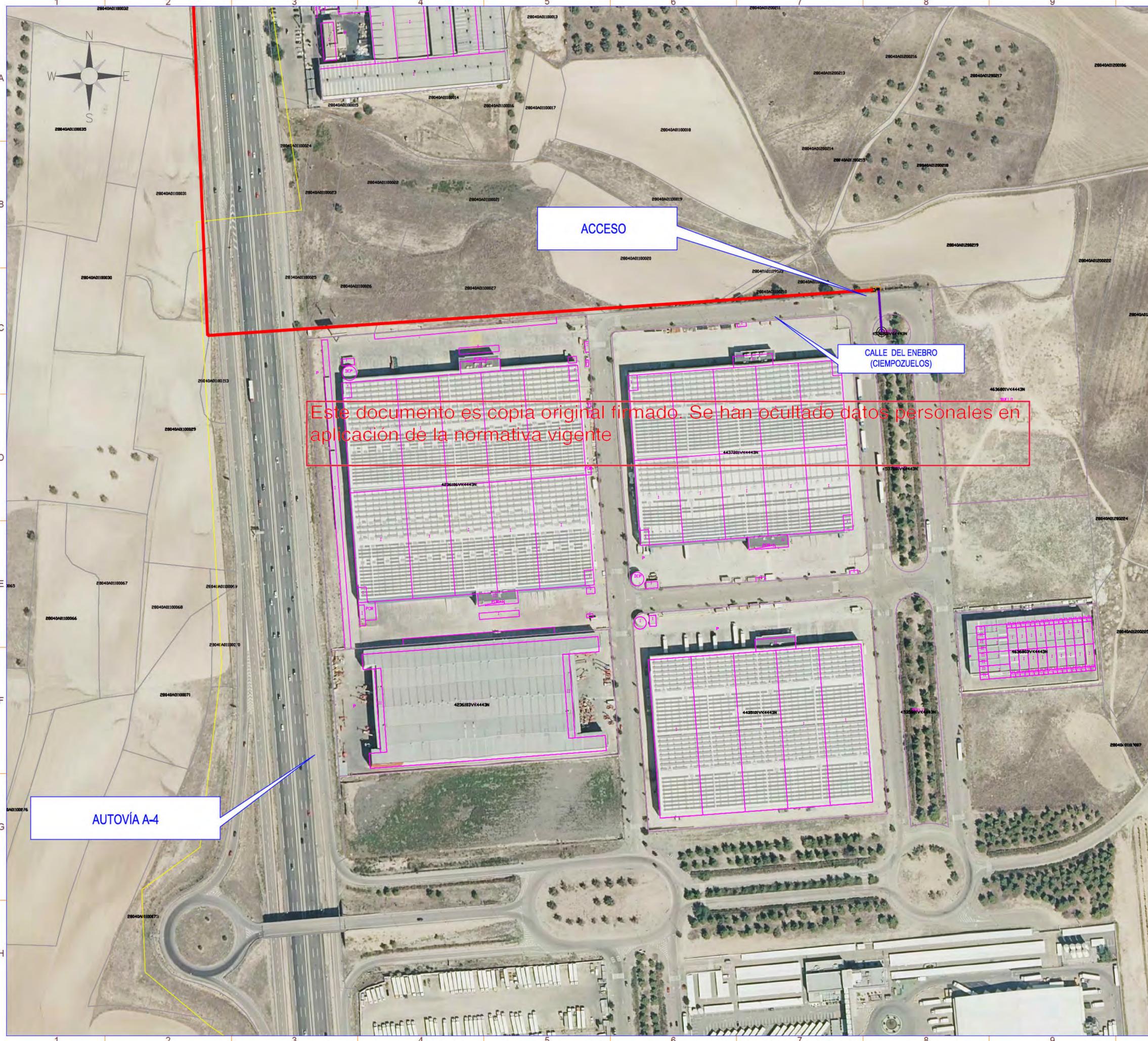
DIBUJADO POR:      APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	12.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:  
Colegiado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industria

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA**      CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TÍTULO: **ACCESO**

Nº PLANO: **1045-GE**      HOJA: **1 DE 1**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"**      ESCALA: **1:3000**  
**TAMAÑO TIPO "A-2"**

DIBUJADO POR: \_\_\_\_\_  
 APROBADO POR: \_\_\_\_\_

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	08.02.2023	A.C.M.

FIRMADO POR: \_\_\_\_\_  
 Colegiado nº 1.32  
 Colegio Oficial de  
 Técnicos Industria



FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento (CS)
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.930,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SUNGROW SG250HX
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x225 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/MTRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: AFECCIONES AUTOVÍA A-4

Nº PLANO 1048-GE HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: 1:1500

DIBUADO POR: APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR: Renerix Solar

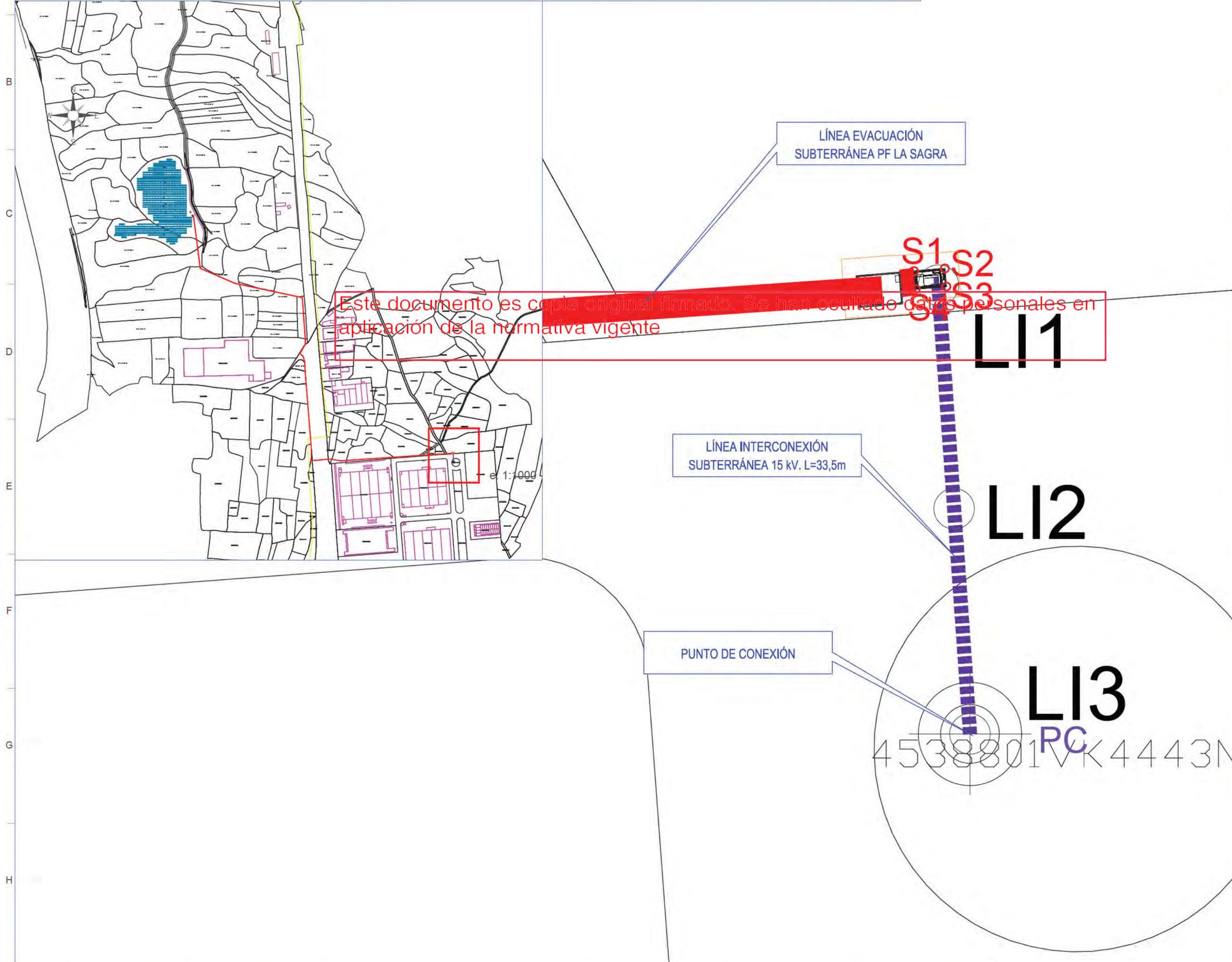
FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

- Aristas exteriores de la explanación de la autovía A-4
- Zona de servidumbre autovía A-4. 50 m desde la arista exterior de la explanación
- Zona de afección autovía A-4. 100 m desde la arista exterior de la explanación



Nº de ORDEN	PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	USO	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN					OCUPACIÓN PLENO DOMINIO (B + H) (m2)	
								B VIALES DE ACCESO (m2)	F LSAT (m)	G SERVIDUMBRE PERMANENTE LSAT (m2)	H SERVIDUMBRE DE PASO LSAT (m2)	I SERVIDUMBRE TEMPORAL LSAT (m2)		K CENTRO DE SECCIONAMIENTO SERVIDUMBRE PERMANENTE (m2)
1	Madrid	CIEMPOZUELOS	012	00219	28040A012002190000XA	12.763	Agrario	34,5	2	1	6	9	4	41
2	Madrid	CIEMPOZUELOS			Calle Enebro			0	20	8	61	81	0	61
3	Madrid	CIEMPOZUELOS	1VK	4443N	4538801VK4443N0001GD	711	Urbano	0	11	4	34	45	0	34

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento

COORDENADAS. LÍNEA DE INTECONEXIÓN. UTM ETRS89 HUSO 30		
ESTE	NORTE	PTO
444427.89	4443655.13	LI1
444429.17	4443638.50	LI2
444430.35	4443621.78	LI3

CENTRO DE SECCIONAMIENTO:	
S1: X = 444426.190	Y = 4443656.150
S2: X = 444428.485	Y = 4443656.361
S3: X = 444428.599	Y = 4443654.996
S4: X = 444426.302	Y = 4443654.804

PUNTO DE CONEXIÓN:	
PC: X = 444430.352	Y = 4443621.783

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA	CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL
---	---------------------------------------

TITULO: AFECCIÓN AYUNTAMIENTO DE CIEMPOZUELOS
---

Nº PLANO 1050-GE	HOJA: 1 DE 1
---------------------	-----------------

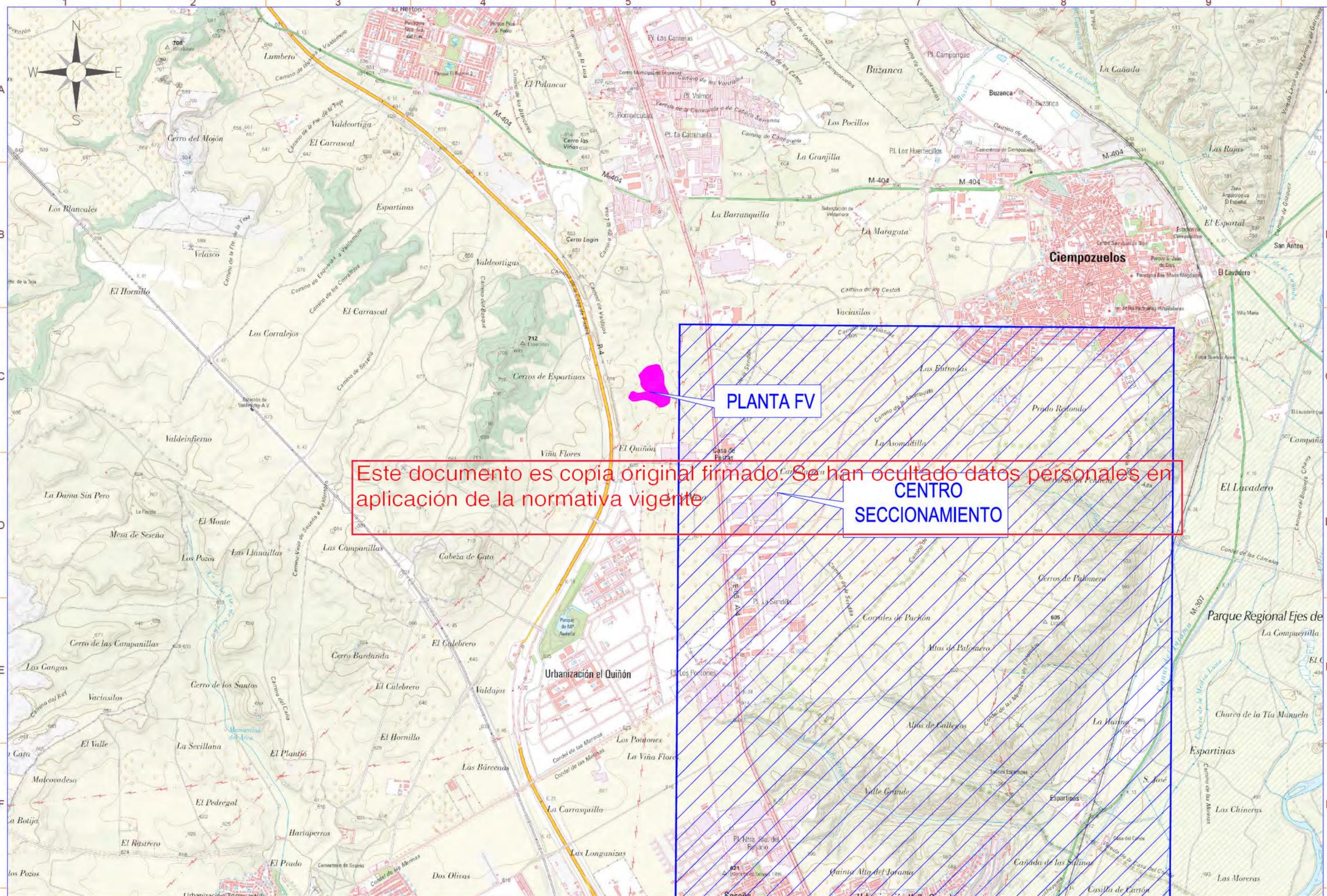
PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2"	ESCALA: 1:200
--	------------------

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:  
Colegiado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industria

FASE PROYECTO:			
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo	<input type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A01800900000WP

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA** CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TÍTULO: **AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS**

Nº PLANO: **1051-GE** HOJA: **1 DE 6**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"** ESCALA: **1:25000**  
TAMAÑO TIPO "A-2"

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Colegiado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industriales

FASE PROYECTO:

Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

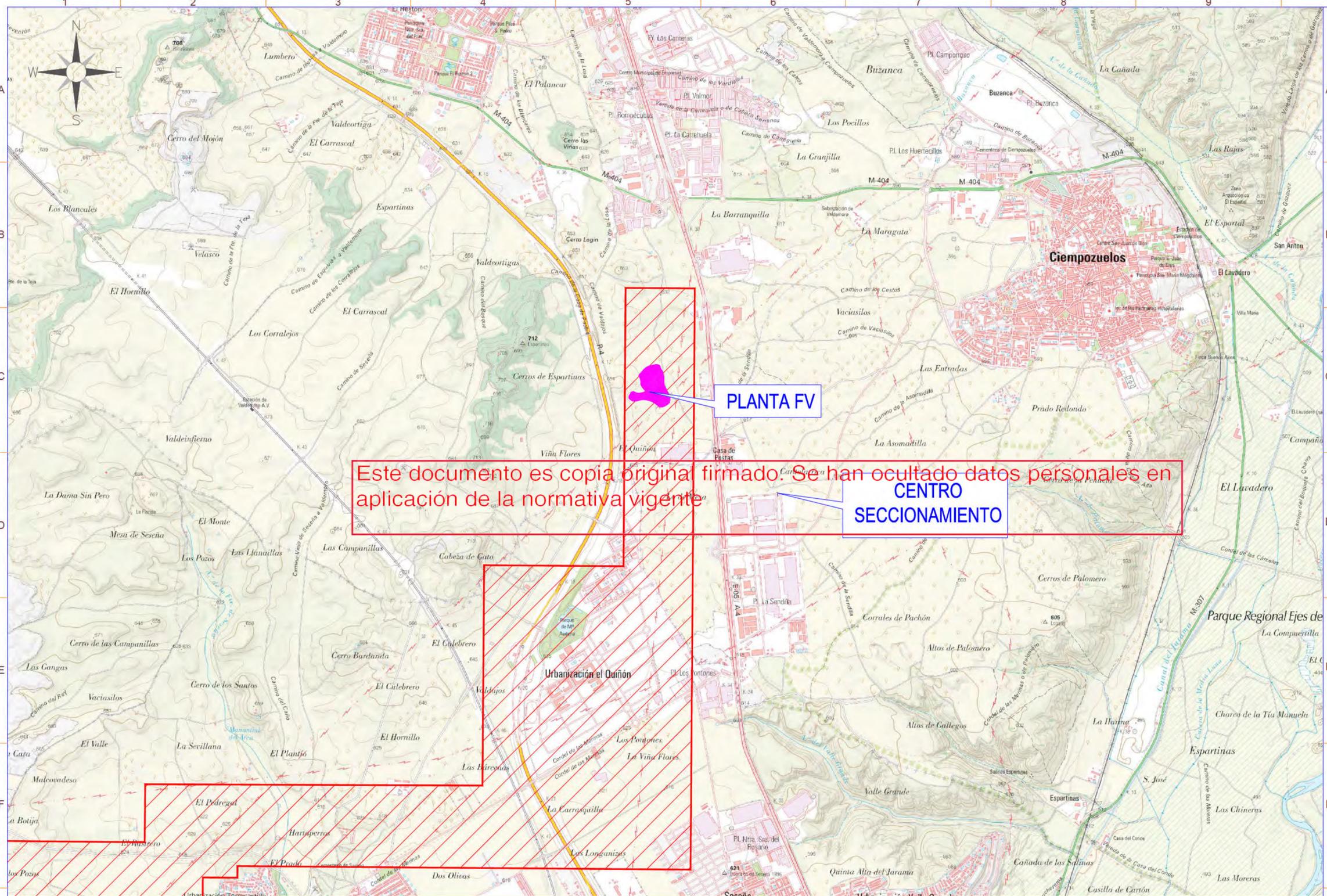
Derecho Minero Afectado. Nombre: REINA

INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Permiso de Investigación
FRACCIÓN	10
NUMERO DE REGISTRO	2895
NOMBRE	REINA
SUSTANCIAS EXPLOTADAS PRINCIPALES	Yeso
SUSTANCIAS EXPLOTADAS SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	72,0 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHA(S)	Otorgamiento : 10/12/1999

TITULAR:

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	2816A101800900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS

Nº PLANO: 1051-GE HOJA: 2 DE 6

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: 1:25000

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR: Colegiado nº 1.32 Colegio Oficial de Técnicos Industriales

FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

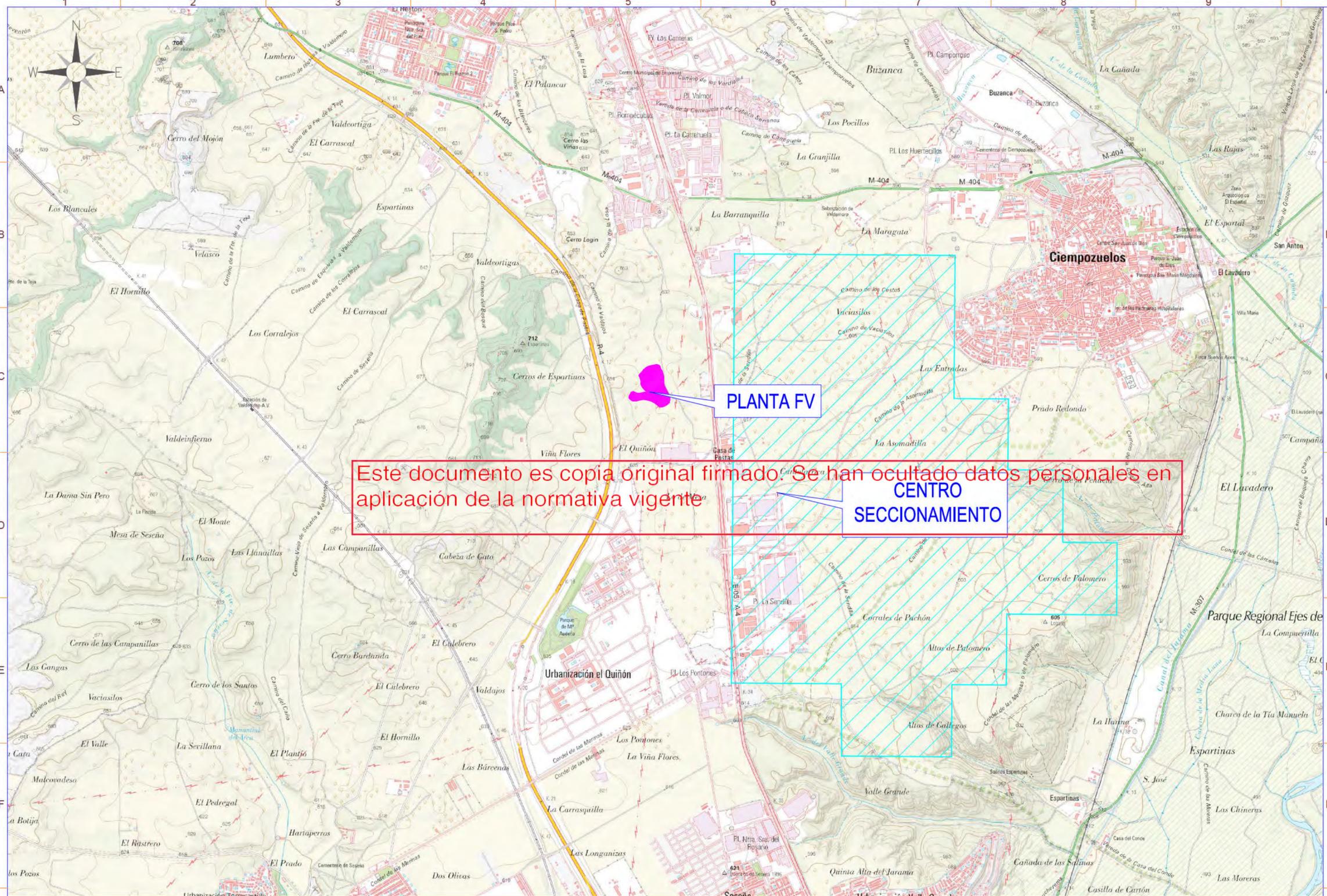
INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Concesión de Explotación Derivada
FRACCION	12
NUMERO DE REGISTRO	3468
NOMBRE	MINOR SESEÑA II (3287-2 TO)
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S PRINCIPALES	Bentonita, Sepiolita
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	49,0 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHA/S	Otorgamiento : 17/10/1989
TITULAR	CLARIANT IBÉRICA PRODUCCIÓN, S.A.U.

Derecho Minero Afectado. Nombre: MINOR SESEÑA II

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A01800900000WP

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA**      CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TÍTULO: **AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS**

Nº PLANO: **1051-GE**      HOJA: **3 DE 6**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"**      ESCALA: **1:25000**  
**TAMAÑO TIPO "A-2"**

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Colgado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industriales

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

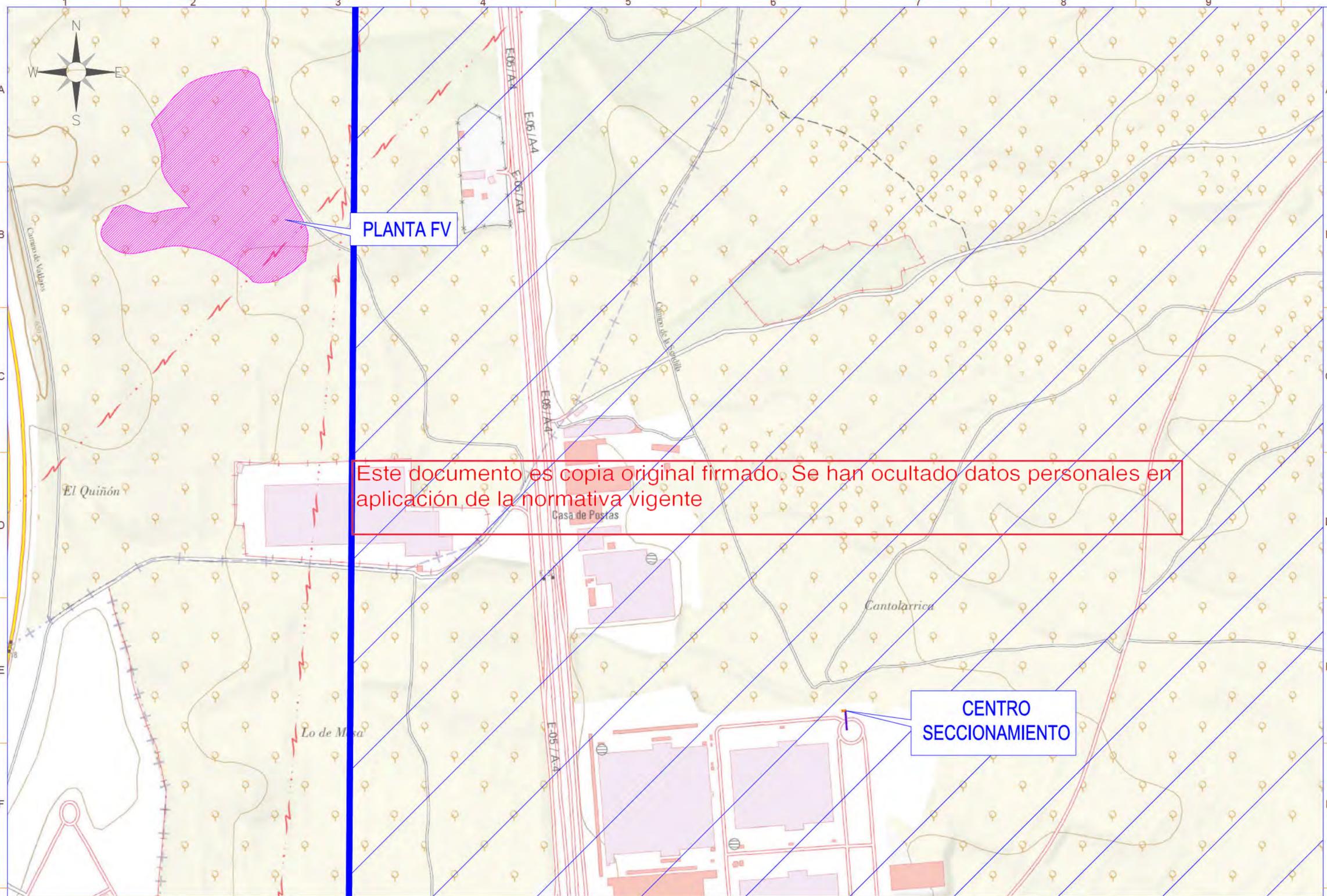
**INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO**

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Concesión de Explotación Derivada
FRACCION	11
NUMERO DE REGISTRO	2988
NOMBRE	SOLEDAD II
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S PRINCIPALES	Yeso
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	33,0 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHA/S	Otorgamiento : 28/06/1994
TITULAR	YESOS IBERICOS, S.A.

Derecho Minero Afectado. Nombre: SOLEDAD II

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA**      CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TÍTULO: **AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS**

Nº PLANO: **1051-GE**      HOJA: **4 DE 6**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL: "594 X 420"**      ESCALA: **1:5000**  
**TAMAÑO TIPO "A-2"**

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Colgado nº 1.32  
Colegio Oficial de Técnicos Industriales

FASE PROYECTO:

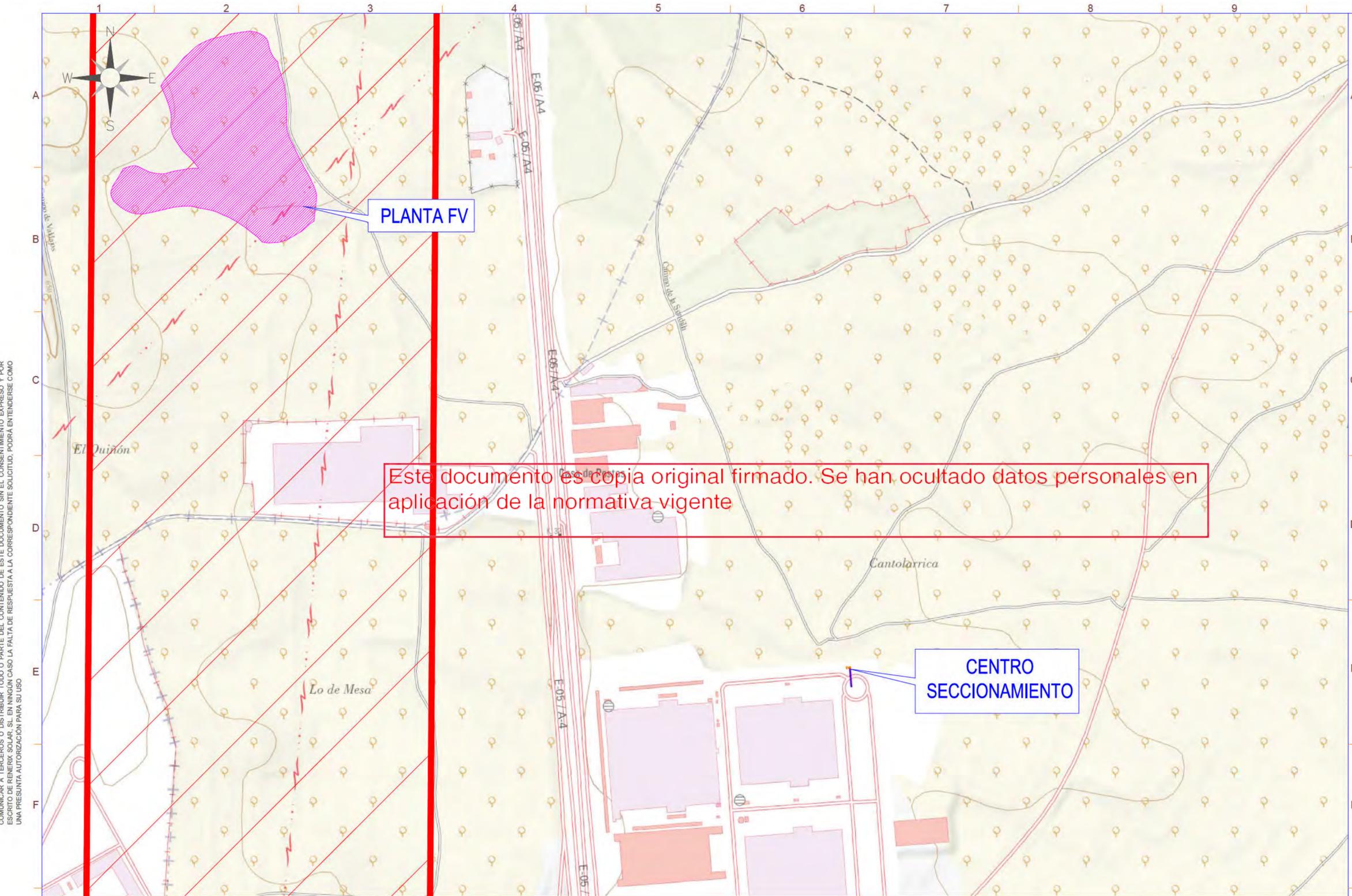
Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Permiso de Investigación
FRACCIÓN	10
NUMERO DE REGISTRO	2995
NOMBRE	REINA
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S PRINCIPALES	Yeso
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	72,0 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHA/S	Otorgamiento : 10/12/1998
TITULAR	

Derecho Minero Afectado. Nombre: REINA

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



PLANTA FV

CENTRO SECCIONAMIENTO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA**      CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TÍTULO: **AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS**

Nº PLANO: **1051-GE**      HOJA: **5 DE 6**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL: "594 X 420"**      ESCALA: **1:5000**  
**TAMAÑO TIPO "A-2"**

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Colgado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industria

RENERIX SOLAR, S.L.  
Ingenieros, s/n 13055 Ciudad Real

FASE PROYECTO:

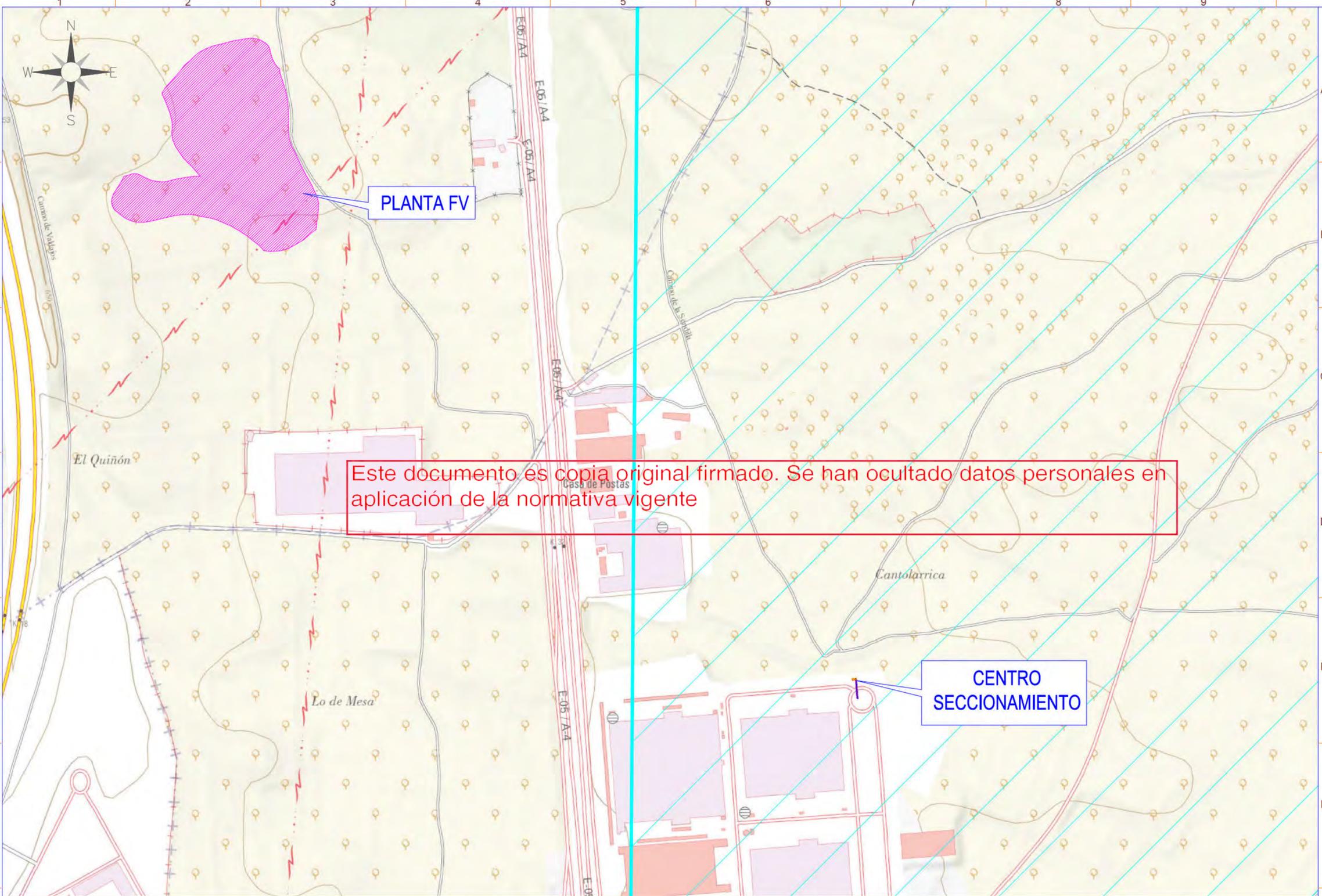
Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Concesión de Explotación Derivada
FRACCION	12
NUMERO DE REGISTRO	3468
NOMBRE	MINOR SESEÑA II (3287-2 TO)
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S PRINCIPALES	Bentonita, Sepiolita
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	49,0 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHA/S	Otorgamiento : 17/10/1989
TITULAR	CLARIANT IBÉRICA PRODUCCIÓN, S.A.U.

Derecho Minero Afectado. Nombre: MINOR SESEÑA II

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA**      CLIENTE: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

TÍTULO: **AFECCIÓN. DERECHOS MINEROS**

Nº PLANO: **1051-GE**      HOJA: **6 DE 6**

PAPEL: **TAMAÑO ORIGINAL: "594 X 420"**      ESCALA: **1:5000**  
**TAMAÑO TIPO "A-2"**

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	10.04.2023	R.C.C.

DIBUJADO POR:  
 APROBADO POR:

FIRMADO POR:  
 Colegiado nº 1.32  
 Colegio Oficial de  
 Técnicos Industria



FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

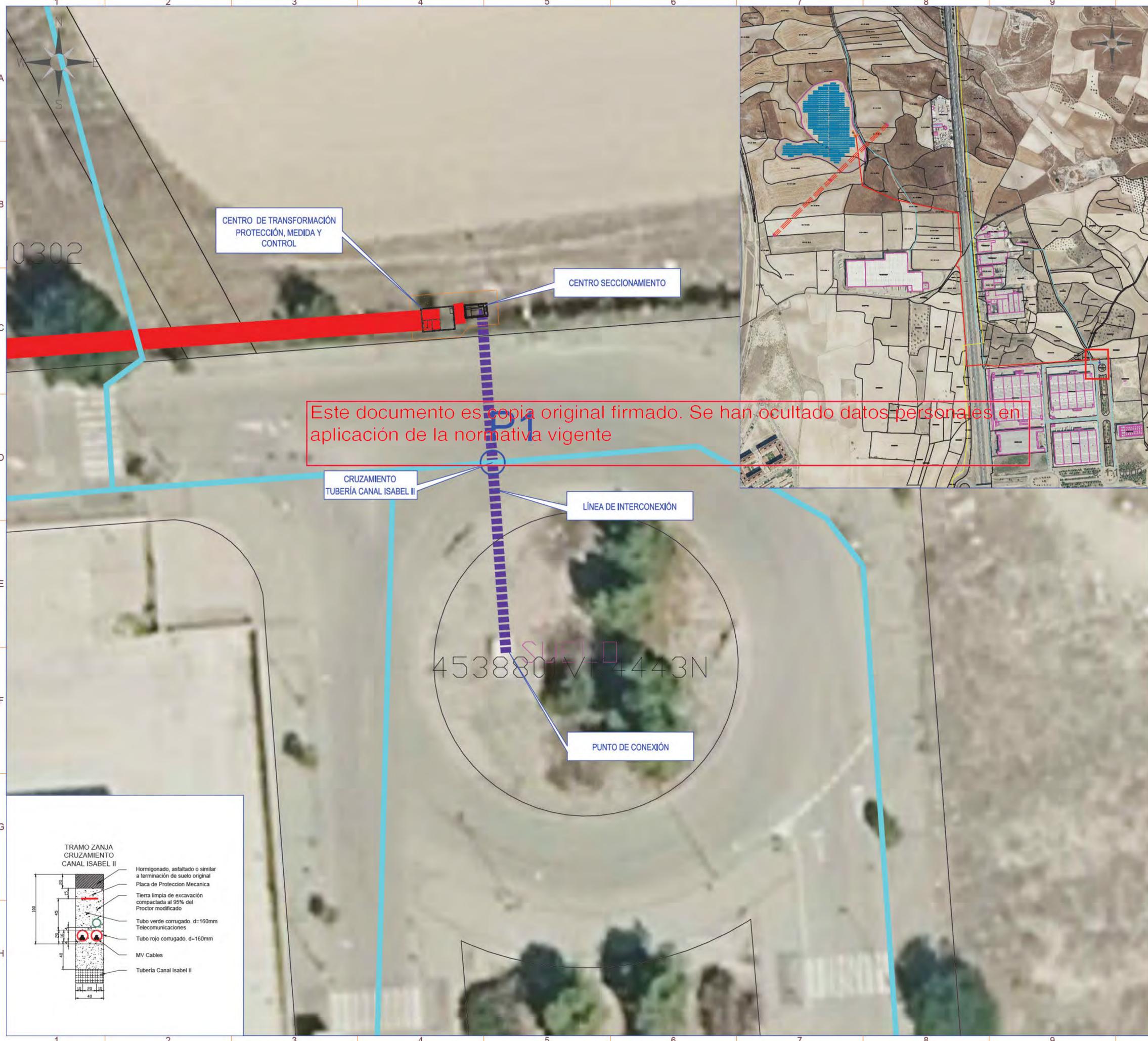
INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Concesión de Explotación Derivada
FRACCION	11
NUMERO DE REGISTRO	2988
NOMBRE	SOLEDAD II
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S PRINCIPALES	Yeso
SUSTANCIA/S EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	33,0 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHA/S	Otorgamiento : 28/06/1994
TITULAR	YESOS IBERICOS, S.A.

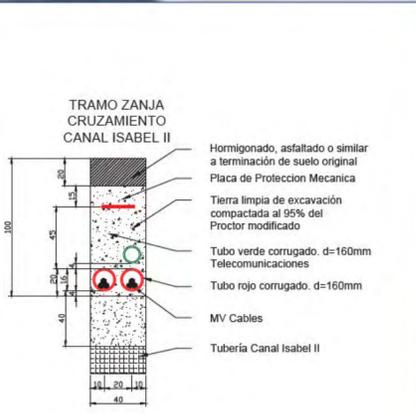
Derecho Minero Afectado. Nombre: SOLEDAD II

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-02-SAG-1063-GE-DRW-00-AFECCIONES CANAL LI.DWG



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento
	Vial de Acceso a Planta
	Tuberías Canal Isabel II
	Tubería de gas
	Línea Aérea Eléctrica Existente

**Cruzamiento Canal Isabel II**

UTM ETRS89 HUSO 30		
PTO	X	Y
P1	444429.04	4443640.56

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WVP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA      CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: AFECCIONES CANAL ISABEL II

Nº PLANO: 1053-GE      HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"  
TAMAÑO TIPO "A-2"      ESCALA: 1:250

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	02.05.2023	R.C.C.

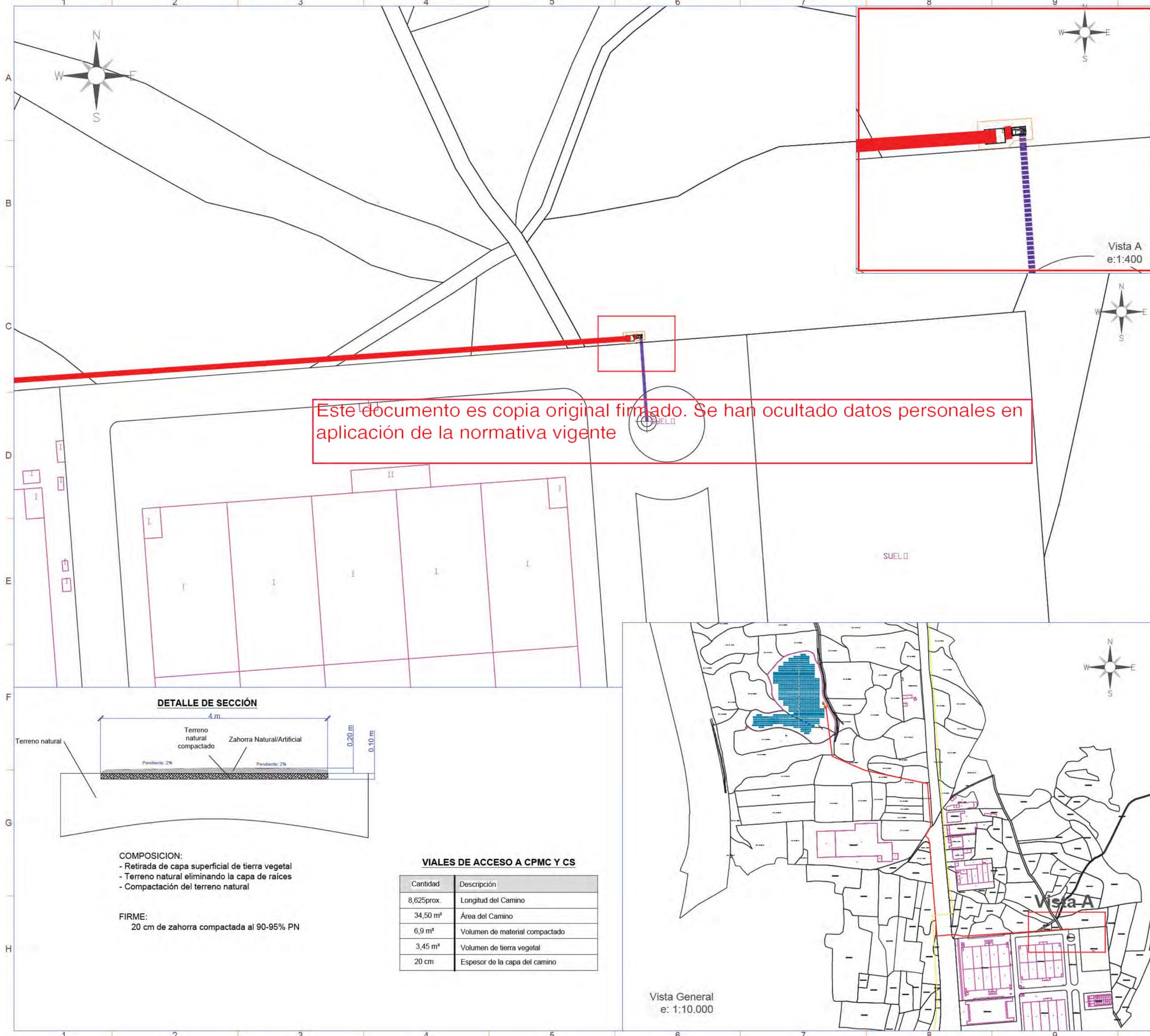
FIRMADO POR:

Colgado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industria

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR. SI EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1105-CV-DRW-00-OBRA CIVIL.DWG



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Puerta de Acceso
	Vallado
	Estructura Fija 2Vx30
	Estructura Fija 2Vx15
	Inversor
	Centro de Transformación
	Almacén/Centro de Control
	Vial de Acceso a CPMC y CS

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TÍTULO: OBRA CIVIL

Nº PLANO: 1105-CV HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: 1:1000

DIBUJADO POR: APROBADO POR:

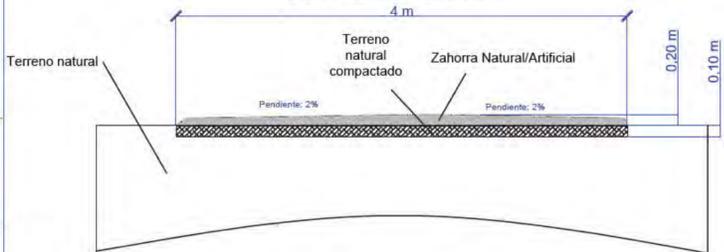
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	27.02.2023	R.C.C.

FIRMADO POR: Colegiado nº 1.32 Colegio Oficial de Técnicos Industriales



FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

DETALLE DE SECCIÓN



- COMPOSICION:
- Retirada de capa superficial de tierra vegetal
  - Terreno natural eliminando la capa de raíces
  - Compactación del terreno natural

FIRME: 20 cm de zahorra compactada al 90-95% PN

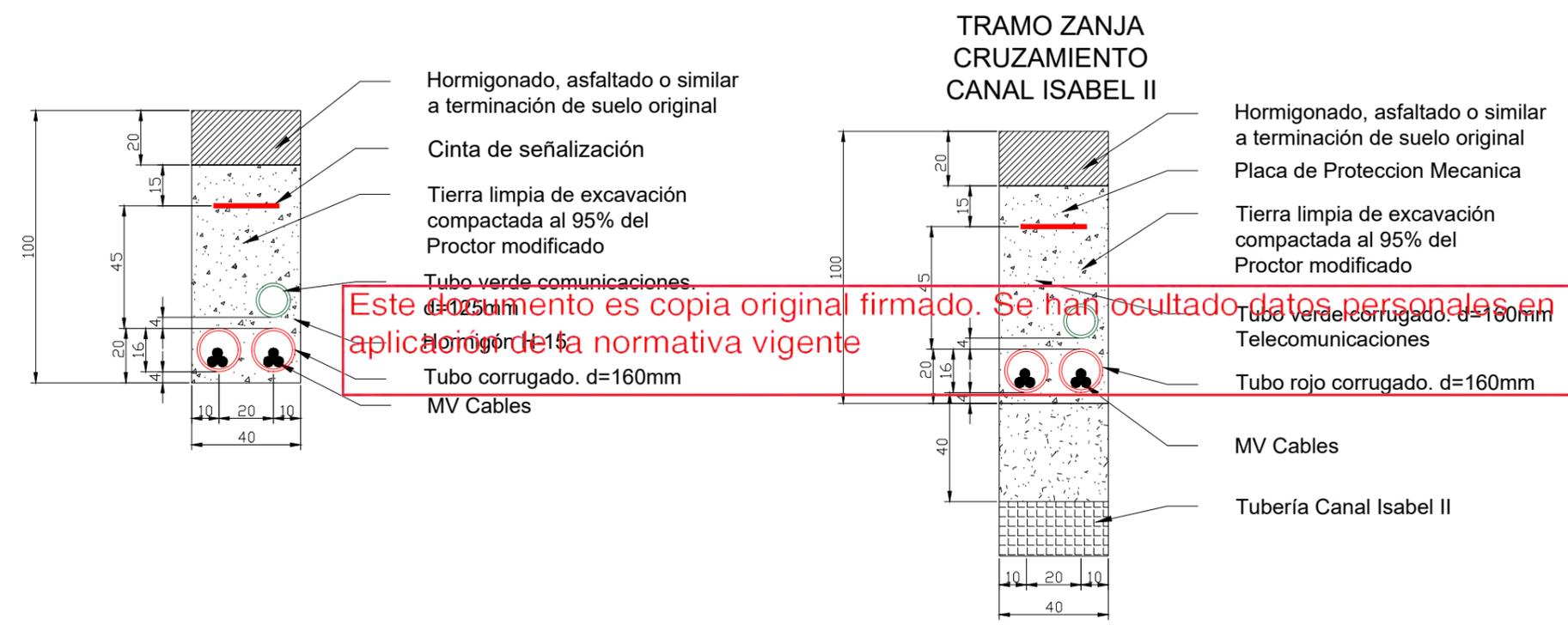
VIALES DE ACCESO A CPMC Y CS

Cantidad	Descripción
8,625prox.	Longitud del Camino
34,50 m²	Área del Camino
6,9 m³	Volumen de material compactado
3,45 m³	Volumen de tierra vegetal
20 cm	Espesor de la capa del camino

Vista General e: 1:10.000

# TIPOLOGÍA DE ZANJA DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

## DETALLE DE ZANJA DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA PUNTO DE CONEXIÓN



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**NOTAS:**

- Todos los tramos del zanjeado que formen 90 grados deben hacerse con un radio mínimo de 2 m. para garantizar la seguridad del cableado.
- Las zanjas deben estar señalizadas.
- Las zanjas deben compactarse en capas de un grosor máximo de 300 mm. para evitar el posterior hundimiento del suelo. Se recomienda dejar 10 cm. de relleno por encima del nivel cero del suelo.
- Los cables deben instalarse en canales o tubos de protección a la salida y entrada de la zanja, para ser protegidos de los rayos ultravioleta (sólo los cables no solares) y de los esfuerzos mecánicos.
- Los tubos deben ser sellados en sus extremos con productos que impidan la entrada de agua y su degradación con los rayos UV.
- La distancia de las zanjas a la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos o cualquier otro elemento debe ser de al menos 2 m. en la medida de lo posible.

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación :	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
Pais:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: <b>INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA</b>	CLIENTE: <b>ALTAIME INVESTMENTS SL</b>
---	---

TITULO:  
**ZANJAS DETALLES**

Nº PLANO <b>1125-CV</b>	HOJA: <b>1 DE 1</b>
----------------------------	------------------------

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"	ESCALA: <b>S/E</b>
--	-----------------------

DIBUJADO POR:			
APROBADO POR:			

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

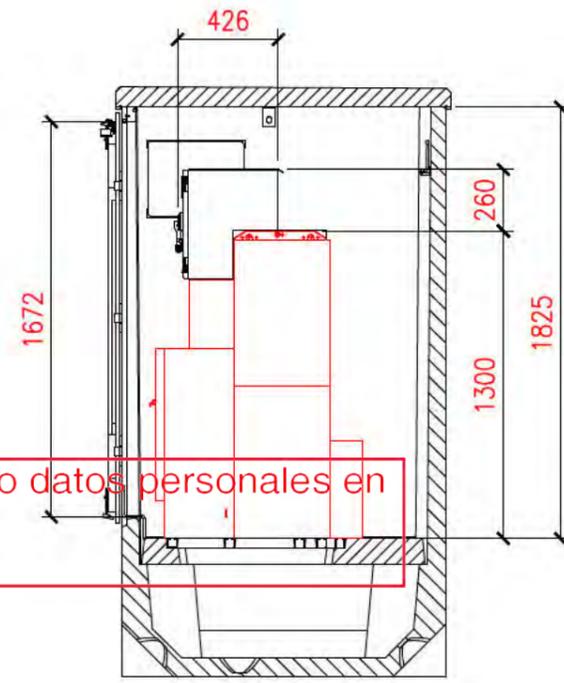
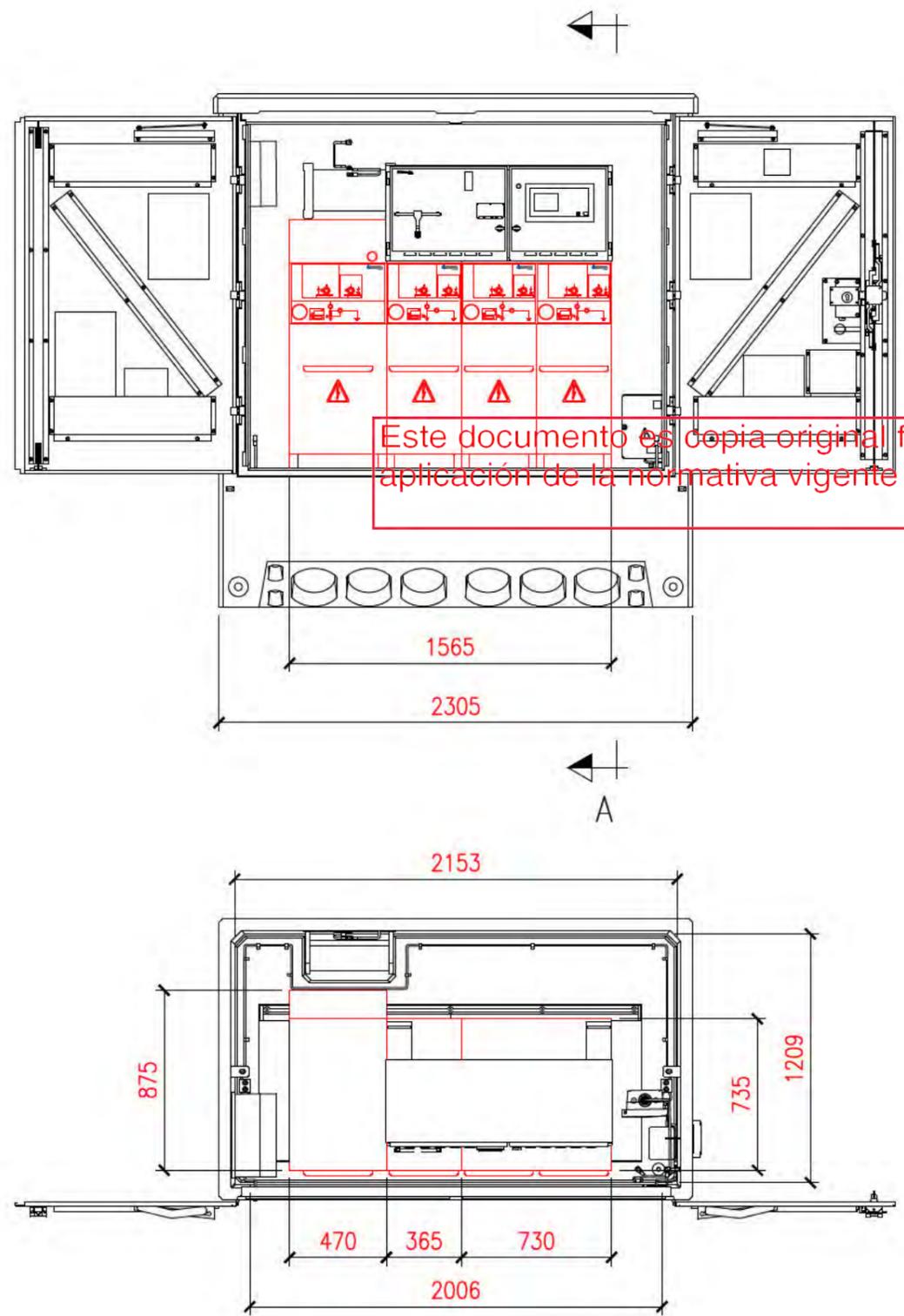
Lozano nº 1.367 /  
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros  
Técnicos Industriales de Ciudad Real

FASE PROYECTO:	<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo	<input type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built
----------------	--	-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

En base a la normativa de aplicación para zanjas de líneas de Media Tension, recogida en la **INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-LAT 06.LÍNEAS SUBTERRÁNEAS CON CABLES AISLADOS** del 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, las zanjas tendrán las siguientes características:

- La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.
- Tendido del cable se haga por medios mecánicos.
- Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra.
- Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.
- Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T.
- Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



SECCIÓN A-A

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO:	CLIENTE:
INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA	ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO:  
**CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

Nº PLANO	HOJA:
1135-CV	1 DE 1

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"	S/E

DIBUJADO POR:			
APROBADO POR:			
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C

FIRMADO POR:

Legislación nº 1.562 /  
Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros  
Técnicos Industriales de Ciudad Real

FASE PROYECTO:			
<input checked="" type="checkbox"/> Desarrollo	<input type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1135-CV-DRW00-CENTRO DE SECCIONAMIENTO.DWG

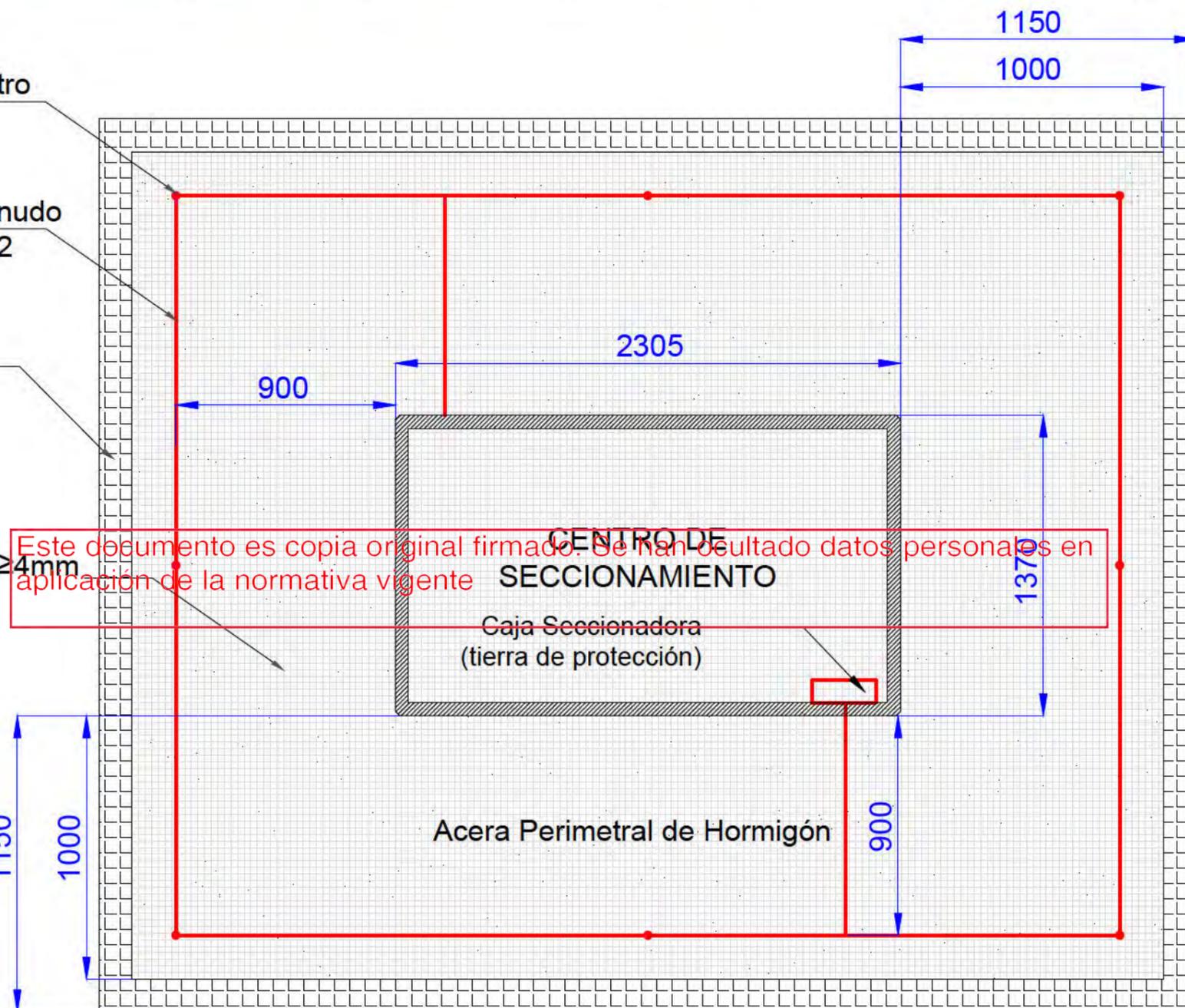
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

Pica tierra 14 mm de diámetro y 2 m de logitud

Anillo exterior de cobre desnudo enterrado (0,5m) de 50 mm<sup>2</sup>

Bordillo 120x150x250mm

Mallazo redondo  $\Phi \geq 4mm$  30cmx30 cm



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Acera Perimetral de Hormigón

VISTA EN PLANTA

**TIERRA DE PROTECCIÓN**  
 Denominación: CPT-CT-A-(4,5x4,5)+8P2  
 Profundidad de Electrodo: 0.5mm  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diametro Picas: 14 mm, 6 mm  
 Número de Picas: 8  
 Longitud de picas: 2 m

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344,1413 Y: 4444579,8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA	CLIENTE:	ALTAIME INVESTMENTS SL
-----------	---------------------------	----------	------------------------

TITULO:  
PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Nº PLANO	HOJA:
1145-CV	1 DE 1

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"	S/E

DIBUJADO POR:			
APROBADO POR:			
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	24.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:  
 Registrado nº 1.527 /  
 Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros  
 Técnicos Industriales de Ciudad Real



FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

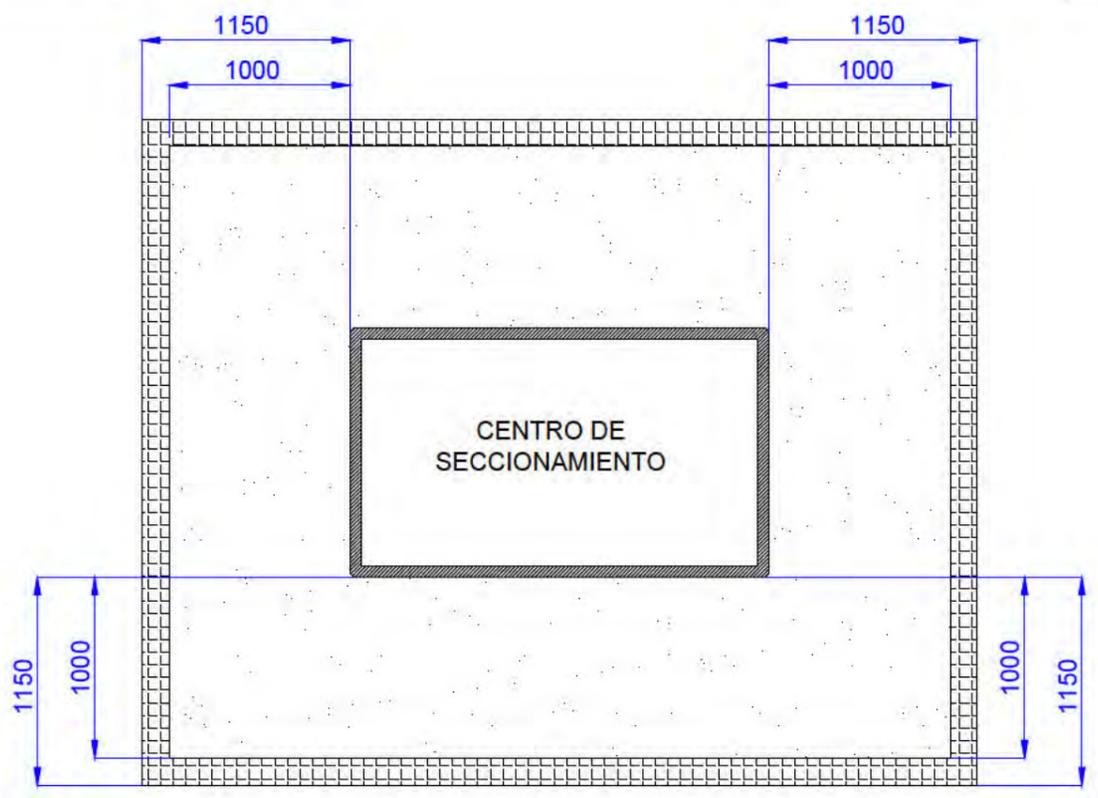
NOTAS:

- Las señales de advertencia deben colocarse en el muro exterior existente, en la puerta de entrada y en el exterior de todos los componentes de acuerdo con las normas vigentes.
- Todos los dispositivos que se encuentren dentro de los armarios y cajas estarán etiquetados con una etiqueta grabada o indeleble.



VISTA LATERAL DERECHA

VISTA FRONTAL INTERIOR



VISTA EN PLANTA

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/METRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161AD1800090000WP

PROYECTO:	CLIENTE:
INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA	ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO:  
CIMENTACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Nº PLANO	HOJA:
1165-CV	1 DE 1

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"	S/E

DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	12.04.2023	R.C.C.

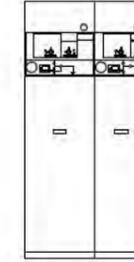
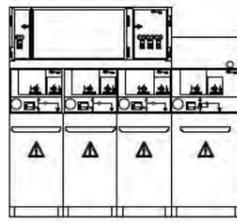
FIRMADO POR:

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR, TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGUN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-02-SAG-1165-CV-DRW00-CIMENTACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO.DWG

# OBJETO DEL PROYECTO



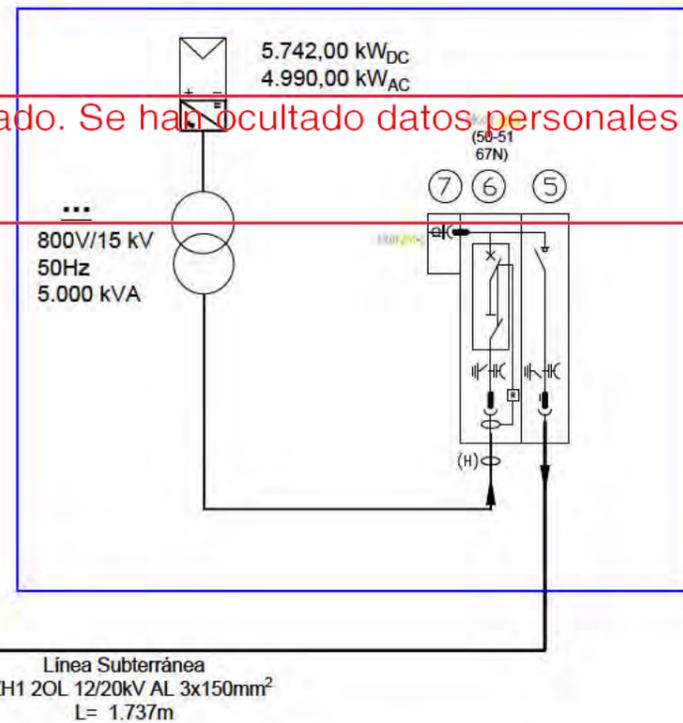
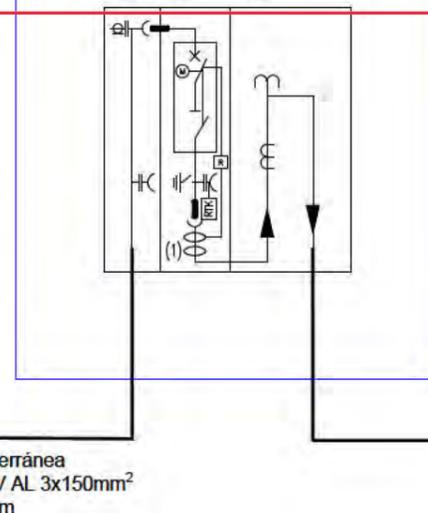
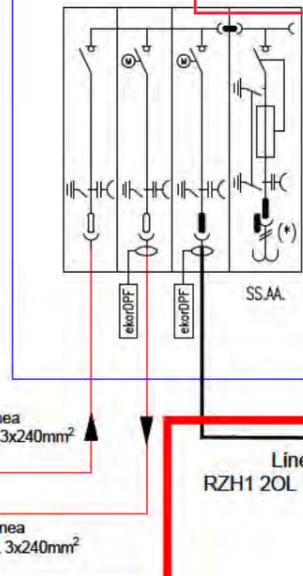
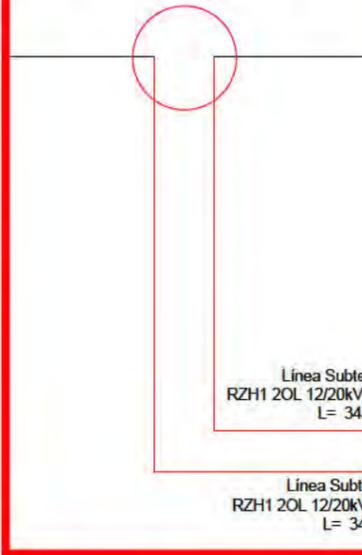
## CENTRO DE SECCIONAMIENTO

## CENTRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL

## CENTRO DE TRANSFORMACION

PUNTO DE CONEXIÓN EN TRAMO DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEO ENTRE EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 28SDTM Y EL CENTRO DE TRANSFORMACION 28SDRN LAAT 15kV LSD706 UFD Doble empalme para entrada y salida

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Línea Subterránea RZH1 20L 12/20kV AL 3x240mm<sup>2</sup> L= 34m

Línea Subterránea RZH1 20L 12/20kV AL 3x150mm<sup>2</sup> L= 2m

Línea Subterránea RZH1 20L 12/20kV AL 3x150mm<sup>2</sup> L= 1.737m

**1** Celda compacta de 3 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L+1P SS.AA. 2TC+TT UFD 01859313, corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo:  
 3L - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.  
 1P - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo.  
 Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares.  
 Incluye 1 TT de SS.AA 15-20/0,23kV 300 VA.  
 Armario Telecontrol completo (ekorBat + ekorCCP + 2 x ekorRCI) + Sensores I, V

**2** CELDA DE REMONTE de cables, modelo CGMCOSMOS-RC. Vn=24kV. Incluye indicador presencia de tensión

**3** CELDA DE PROTECCION GENERAL con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA, equipada con: interruptor automático de corte en vacío (cat. E2 s/IEC 62271-100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat. E2 s/IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con mando manual. Incluye: Relé de protección digital multifunción comunicable ekorRPS-DD para la medida de tensión del lado cliente con indicador presencia tensión, tres transformadores de tensión y Sensores de intensidad.

**4** CELDA DE MEDIDA modelo CGMCOSMOS-M. Vn=24kV In=400A / cc=16kA. Incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 transformadores de tensión de triple secundario y 3 transformadores de intensidad (verificados).

**5** CELDA DE LINEA. Una celda de línea de corte y aislamiento integral con interruptor-seccionador de 3 posiciones (onexión-seccionamiento-puesta a tierra) y mando manual.

**6** CELDA DE PROTECCION MEDIANTE INTERRUPTOR AUTOMATICO CGMCOSMOS-V, mando manual, equipada con contactos auxiliares del seccionador e interruptor, así como de bobina de apertura.

**7** SENSORES DE TENSION capacitivos ekorEVTc instalados en barras en el interior de un armario de control.

**NOTA:**  
 En el CPMC se incluye:  
 • Armario de resistencias de carga para cargar el secundario de medida de facturación del transformador de tensión como mínimo al 50 % de su potencia nominal  
 • Armario Contadores según normativa de UFD.

**NOTA:**

- Los datos de longitud y sección para el cableado de strings en DC y del tramo inversor-CT en AC pueden ser consultados en el documento anexo de cálculos de cables eléctricos con código "2040-GE-LST" y nombre "CALCULO Y LISTADO DE CABLES".

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344,1413 Y: 4444579,8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161AD18000900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO: UNIFILAR MT

Nº PLANO: 1325-EL HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3" ESCALA: S/E

DIBUADO POR:			
APROBADO POR:			
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	23.02.2023	R.C.C.

FIRMADO POR: Renerix Solar

FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

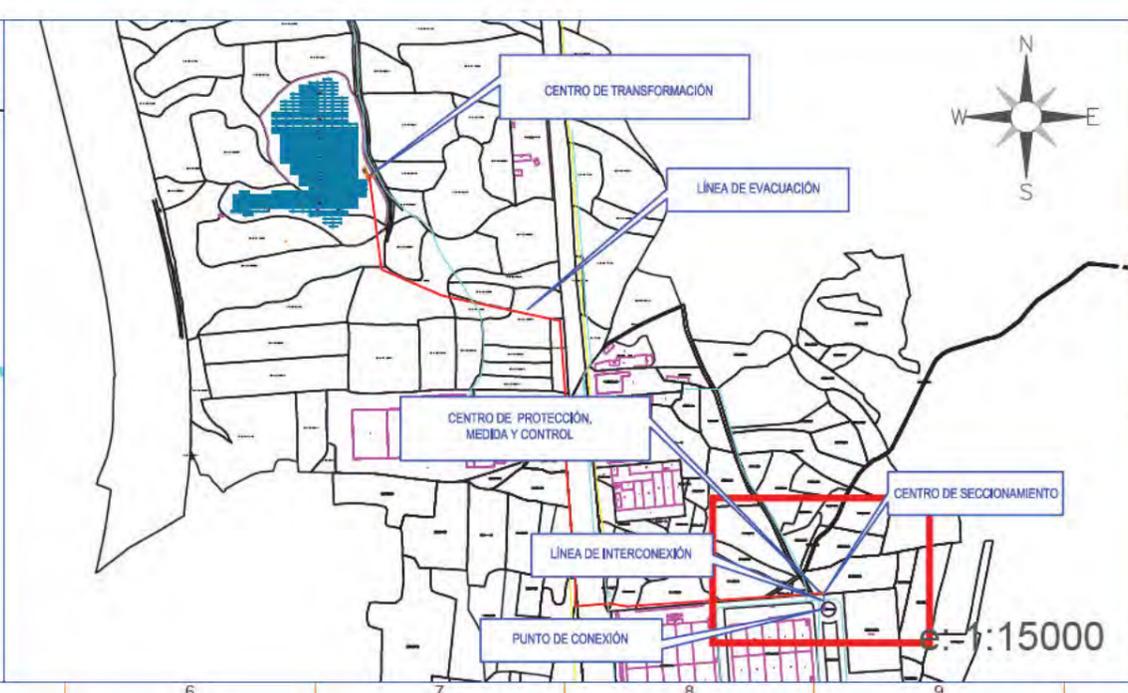
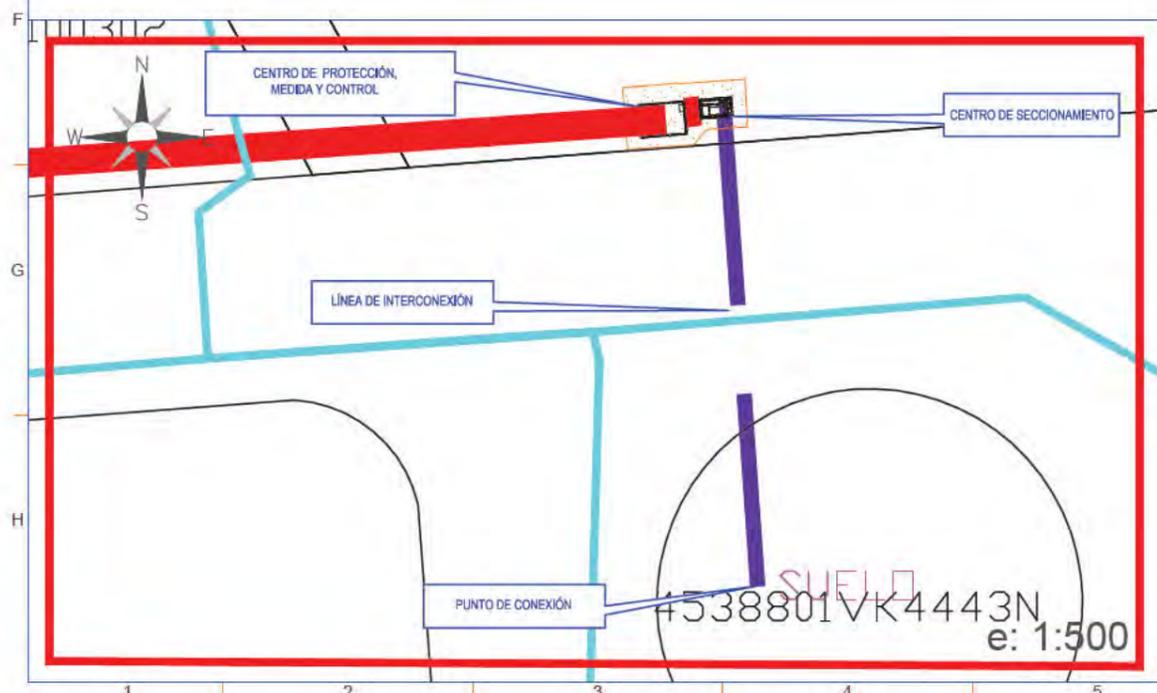
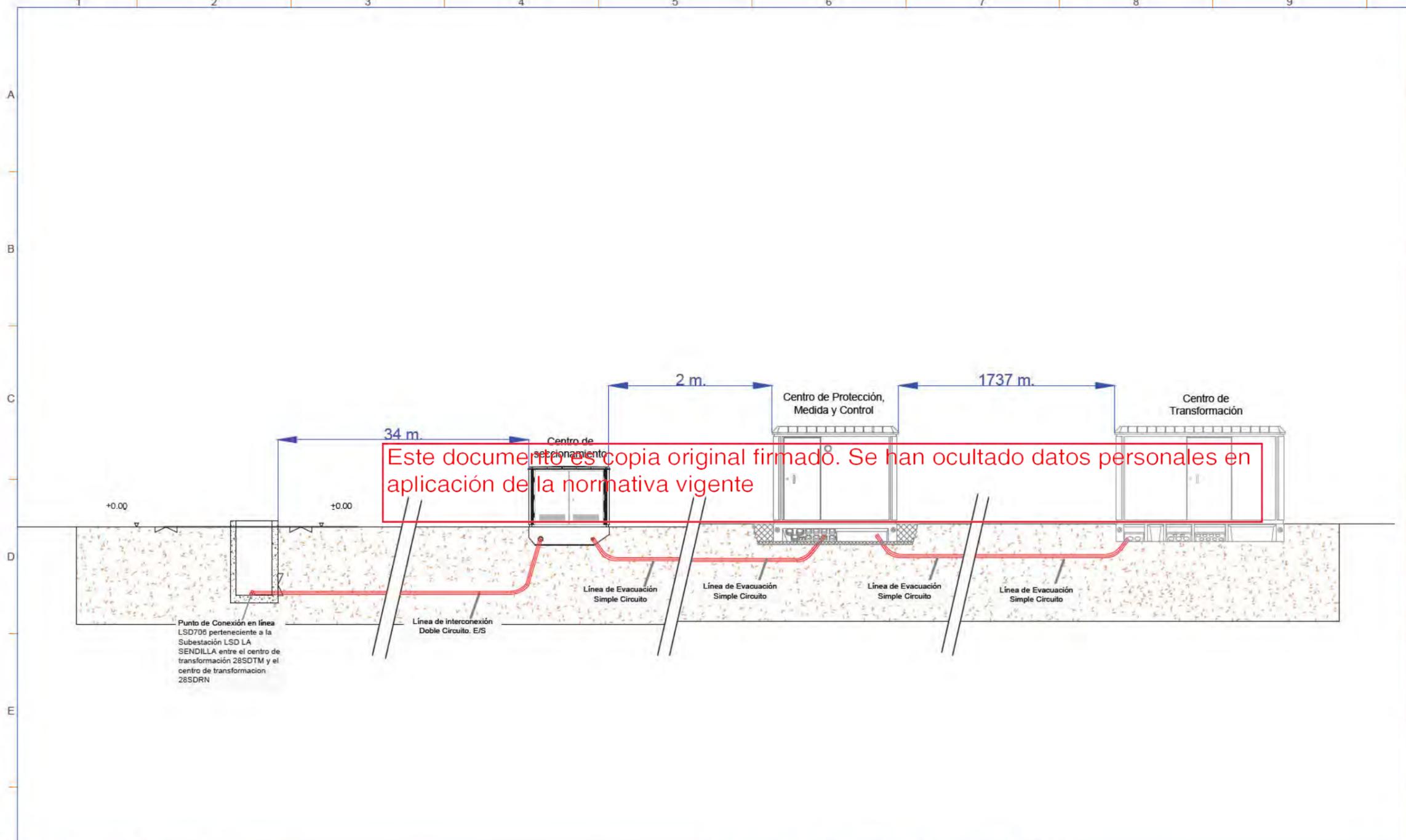
LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGUN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1325-EL-DRW-00-UNIFILAR.MT.DWG

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Tuberías Canal Isabel II

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMERCIALIZAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-02-SAG-1380-EL-DRM-00-INTERCONEXIÓN DETALLES.DWG



Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA	CLIENTE:	ALTAIME INVESTMENTS SL
-----------	---------------------------	----------	------------------------

TITULO: INTERCONEXIÓN DETALLES

Nº PLANO	1380-EL	HOJA:	1 DE 2
----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"	ESCALA:	S/E
--------	--	---------	-----

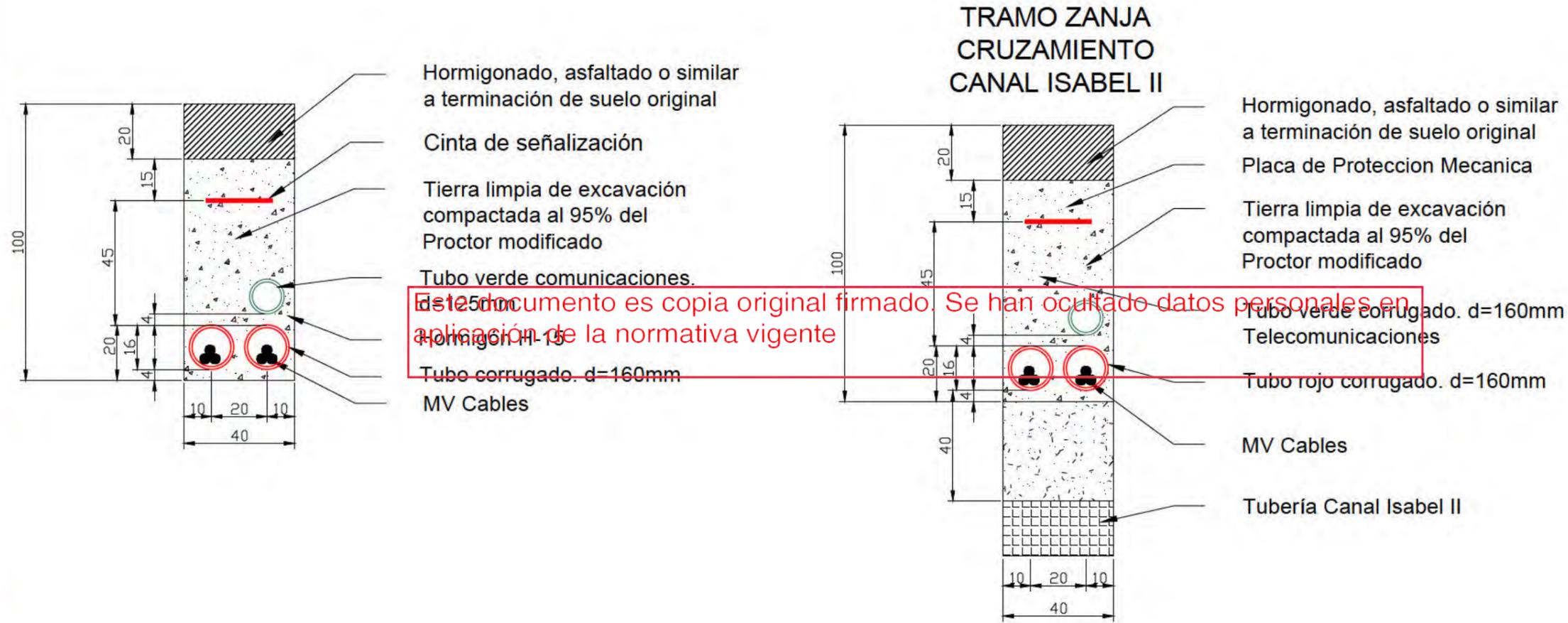
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:  
  
 Colegiado nº 2.242 / Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real

FASE PROYECTO:	<input type="checkbox"/> Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built
----------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	-----------------------------------

# TIPOLOGÍA DE ZANJA DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

## DETALLE DE ZANJA DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA PUNTO DE CONEXIÓN



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Potencia DC:	5,742,00 kWp
Potencia AC:	4,990,00 kW@40°
Inclinación:	20°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8,700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344,1413 Y: 4444579,8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO:	CLIENTE:
INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA	ALTAIME INVESTMENTS SL

TITULO:
INTERCONEXIÓN DETALLES

Nº PLANO	HOJA:
1380-EL	2 DE 2

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297" TAMAÑO TIPO "A-3"	S/E

DIBUJADO POR:			
APROBADO POR:			
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

Logo: Renerix Solar

FASE PROYECTO:			
<input type="checkbox"/> Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built

### ESQUEMAS DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICAS SOBRE EL PUNTO DE CONEXIÓN CONCEDIDO:

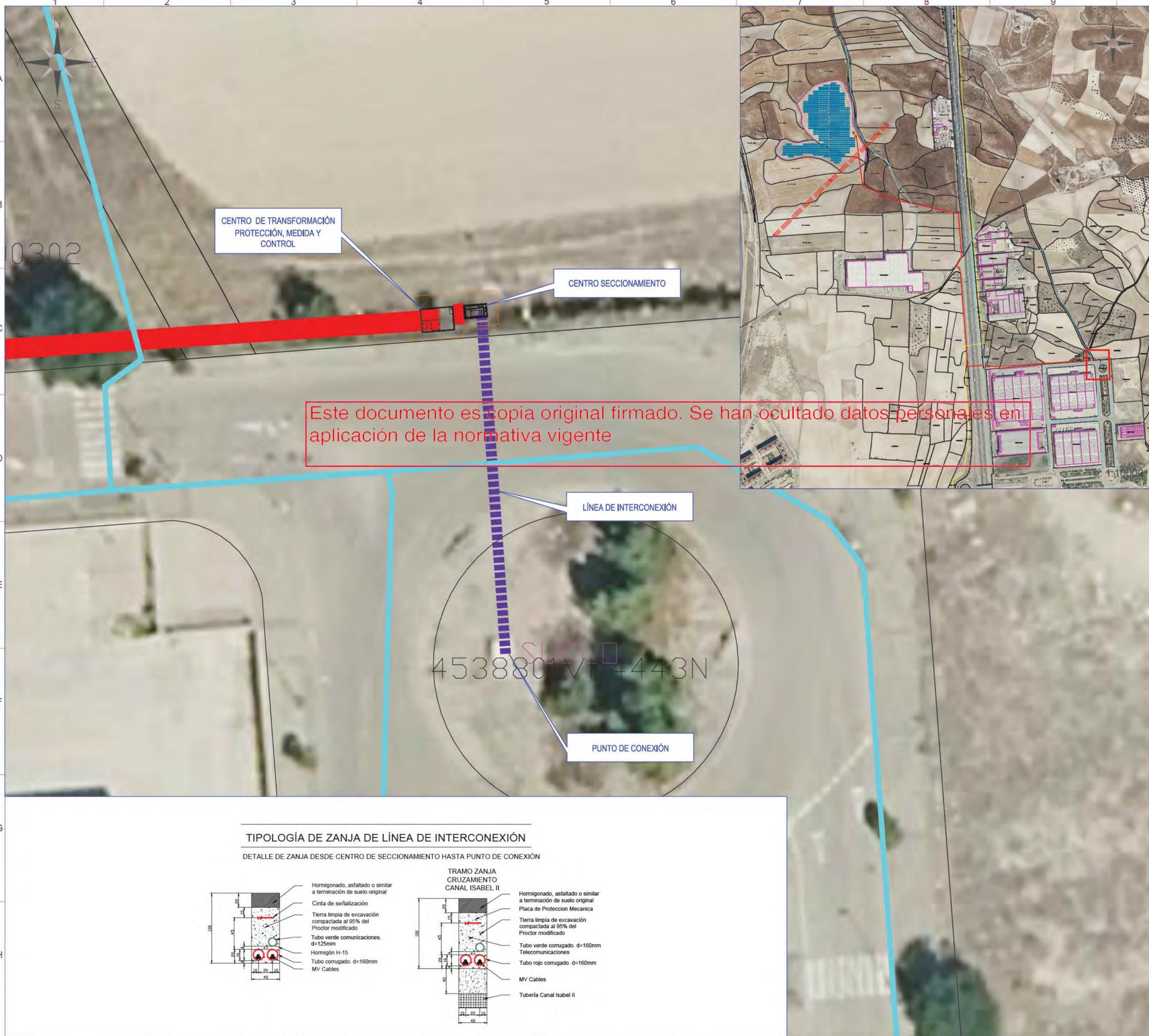


LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-02-SAG-1380-EL-DRW-00-INTERCONEXIÓN DETALLES.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de RENERIX SOLAR, S.L. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-02-SAG-1500-EL-DRW-00-INTERCONEXIÓN LAYOUT.DWG



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Centro de Protección y Control
	Centro de Seccionamiento
	Vial de Acceso a Planta
	Tuberías Canal Isabel II
	Tubería de gas
	Línea Aérea Eléctrica Existente

Potencia DC:	5.742,00 kWp
Potencia AC:	4.990,00 kW@40°
Inclinación:	20° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-DEG21C.20 660Wp
Cantidad:	8.700
Instalación:	Estructura fija 2Vx15 y 2Vx30
Pitch:	8,011 m.
Inversor:	SUNGROW SG350HX SOFAR 255KTL-HV
Cantidad inversores:	16 (14x320 kVA/2x255 kVA)
Strings:	290 strings x 30 módulos
Municipio:	Valdemoro
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 443344.1413 Y: 4444579.8080 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28161A018000900000WP

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF LA SAGRA      CLIENTE: ALTAIME INVESTMENTS SL

TÍTULO: INTERCONEXIÓN LAYOUT

Nº PLANO: 1500-EL      HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"      ESCALA: 1:250  
TAMAÑO TIPO "A-2"

DIBUJADO POR:      APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	11.04.2023	R.C.C.

FIRMADO POR:

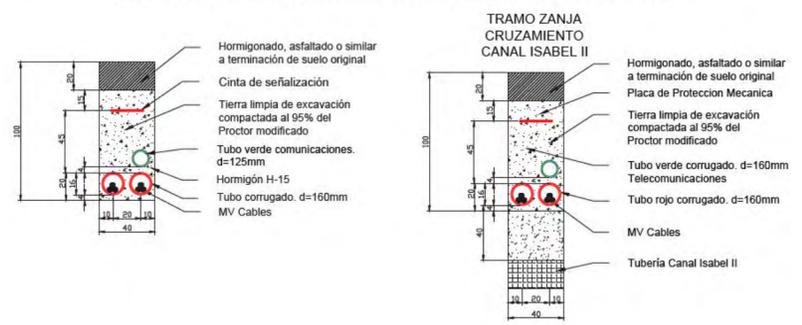
Colgado nº 1.32  
Colegio Oficial de  
Técnicos Industria

RENERIX SOLAR, S.L.  
Navegón, 10 13205 Ciudad Real

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

TIPOLOGÍA DE ZANJA DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

DETALLE DE ZANJA DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA PUNTO DE CONEXIÓN



# PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO.  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA “PF LA SAGRA”**

**CIEMPOZUELOS  
MADRID**

**ABRIL 2023**

**ALTAIME INVESTMENTS SL**  


Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	12/04/2023	R.C.C.	A.M.S.	A.M.S.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>5</b>
1.1	OBJETO .....	5
1.2	CAMPO DE APLICACIÓN .....	5
1.3	DISPOSICIONES GENERALES .....	5
1.3.1	CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.....	5
1.3.2	SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	6
1.3.3	SEGURIDAD PÚBLICA.....	6
1.4	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....	6
1.4.1	DATOS DE LA OBRA.....	7
1.4.2	REPLANTEO DE LA OBRA.....	7
1.4.3	MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.....	7
1.4.4	RECEPCIÓN DEL MATERIAL .....	7
1.4.5	ORGANIZACIÓN .....	8
1.4.6	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	8
1.4.7	SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.4.8	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	9
1.4.9	RECEPCIÓN PROVISIONAL .....	9
1.4.10	PERIODOS DE GARANTÍA.....	10
1.4.11	RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	10
1.4.12	PAGO DE OBRAS .....	10
1.4.13	ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS .....	10
1.5	DISPOSICIÓN FINAL.....	11
<b>2</b>	<b>CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN .....</b>	<b>12</b>
2.1	PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.....	12
2.2	ZANJAS.....	12
2.2.1	ZANJAS EN TIERRA .....	12
2.2.1.1	EJECUCIÓN.....	12
2.2.1.2	DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	15
2.2.2	ZANJAS EN ROCA .....	16
2.2.3	ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES .....	16
2.2.4	ROTURA DE PAVIMENTOS .....	17
2.2.5	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS .....	17
2.3	GALERÍAS .....	17
2.3.1	GALERÍAS VISITABLES .....	18
2.3.2	GALERÍAS O ZANJAS REGISTRABLES.....	19
2.4	ATARJEAS O CANALES REVISABLES .....	20
2.5	BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.....	20
2.6	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS .....	20
2.6.1	MATERIALES .....	21
2.6.2	DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.....	22
2.6.3	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.....	23
2.6.3.1	CRUZAMIENTOS .....	23
2.6.3.2	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS .....	24
2.6.3.3	ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO).....	25
2.7	TENDIDO DE CABLES .....	25

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en VARIACIONES DEL PROYECTO.



2.7.1	TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA. ....	25
2.7.1.1	MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS. ....	26
2.7.1.2	TENDIDO DE CABLES. ....	26
2.7.2	TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES. ....	28
2.7.2.1	TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES. ....	28
2.7.2.2	TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA. ....	29
2.8	MONTAJES. ....	29
2.8.1	EMPALMES. ....	29
2.8.2	BOTELLAS TERMINALES. ....	29
2.8.3	AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR. ....	30
2.8.4	HERRAJES Y CONEXIONES. ....	30
2.8.5	COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS. ....	30
2.8.5.1	SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE HORMIGÓN. ....	30
2.8.5.2	SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE LADRILLO. ....	30
2.9	CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS. ....	31
2.10	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES. ....	31
2.11	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. ....	31
2.12	ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN. ....	32

## 1 Condiciones Generales

### 1.1 Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

### 1.2 Campo de Aplicación

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes subterráneas de alta tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 1.3 Disposiciones Generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

#### 1.3.1 Condiciones Facultativas Legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.



f) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### 1.3.2 Seguridad en el Trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "f" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal, los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

Este documento es copia original firmada. Se han consultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

### 1.3.3 Seguridad Pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

## 1.4 Organización del Trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

#### 1.4.1 Datos de la Obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

#### 1.4.2 REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

#### 1.4.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

#### 1.4.4 RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

REF. RENERIX:	SPA-2023-02
PROMOTOR :	ALTAIME INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	ABRIL 2023
VERSIÓN :	00



#### 1.4.5 ORGANIZACIÓN.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con **datos extremos**.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

En las obras por administración, ~~el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.~~

#### 1.4.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

#### 1.4.7 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

#### 1.4.8 PLAZO DE EJECUCIÓN.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

#### 1.4.9 RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

#### 1.4.10 PERIODOS DE GARANTÍA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

#### 1.4.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 1.4.12 PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

#### 1.4.13 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.



La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

#### 1.5 DISPOSICIÓN FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 2 Condiciones para la Obra Civil y Montaje de las líneas eléctricas de Alta Tensión

### 2.1 PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).

- Hacer un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.

- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.

- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

### 2.2 ZANJAS.

#### 2.2.1 ZANJAS EN TIERRA.

##### 2.2.1.1 Ejecución.

Su ejecución comprende:

- Apertura de las zanjas.
- Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- Colocación de la cinta de "atención al cable".

REF. RENERIX:	SPA-2023-02
PROMOTOR :	ALTAIME INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	ABRIL 2023
VERSIÓN :	00

**INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED DE LA  
PLANTA SOLAR "PF LA SAGRA"**

- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

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

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georadar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

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

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

### 2.2.1.2 Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

#### Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

#### Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### 2.2.2 ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

#### 2.2.3 ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.



Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### 2.2.4 ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

#### 2.2.5 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

### 2.3 GALERÍAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

### 2.3.1 GALERÍAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.

Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Las galerías visitables ~~dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura~~ mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).



Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

### 2.3.2 GALERÍAS O ZANJAS REGISTRABLES.

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite

la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

#### 2.4 ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente engrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

#### 2.5 BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

#### 2.6 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de **calles, caminos o carreteras con tráfico rodado**.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.6.1 MATERIALES.

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

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

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

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

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

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

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

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

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

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.6.2 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análogo para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

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

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

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

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

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

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

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

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

## 2.6.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

### 2.6.3.1 Cruzamientos.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a

la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

### 2.6.3.2 Proximidades y paralelismos.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada

resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

### 2.6.3.3 Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

## 2.7 TENDIDO DE CABLES.

### 2.7.1 TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

### 2.7.1.1 Manejo y preparación de bobinas.

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

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

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

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

### 2.7.1.2 Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

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

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

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

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

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

En ningún caso se Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bias, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

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

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

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

## 2.7.2 TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES.

### 2.7.2.1 Tendido de cables en tubulares.

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

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

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

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

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

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para



ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

### 2.7.2.2 Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos patrimoniales en aplicación de la normativa vigente

## 2.8 MONTAJES.

### 2.8.1 EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

### 2.8.2 BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

### 2.8.3 AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. Ø inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

### 2.8.4 HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

### 2.8.5 COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

#### 2.8.5.1 Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

#### 2.8.5.2 Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

## 2.9 CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

- Cuando el cable este intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

## 2.10 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

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

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

## 2.11 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los

requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

## 2.12 ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREL

# **PRESUPUESTO**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## **PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA PLANTA “PF LA SAGRA”**

**CIEMPOZUELOS  
MADRID**

**ABRIL 2023**

**PROMOTOR: ALTAIME INVESTMENTS SL**

Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	17/04/2023	R.G.C.	A.M.S.	A.M.S.

## INDICE

<b>1</b>	<b>PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS .....</b>	<b>4</b>
1.1	PRESUPUESTO PLANTA FOTOVOLTAICA.....	4
<b>2</b>	<b>PRESUPUESTO. RESUMEN .....</b>	<b>5</b>

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 1 PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS

A continuación se detalla el presupuesto por subpartidas.

### 1.1 PRESUPUESTO INTERCONEXIÓN

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1	Capítulo		<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (INTERCONEXIÓN)</b>			41.340,00
1.01	Partida	ud	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente. Envolvente monobloque de hormigón tipo kiosko, de instalación en superficie y maniobra exterior. CMS-21 3L2TC+TT UFD 859303 - Celda compacta de 3 funciones de línea y 1 de protección con ruptofusible CGMOOSMOS-3L+1P SS.AA. 2TC+TT UFD 01859313, corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo: • 3L - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / lcc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión. • 1P - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / lcc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SS.AA 15-20/0,23kV 300 VA. • Armario Telecontrol completo (ekorBat + ekorCCP + 2 x ekorRCI) + Sensores I, V	1	31.000,00	31.000,00
1.02	Partida	ml	<b>LÍNEA INTERCONEXION SUBTERRANEA MT 3X240 MM2 AL 12/20 KV</b>  Línea eléctrica de media tensión de Doble Circuito AI RHZ1 12/20 kV directamente enterrada en zanja, realizada con cables conductores de 3(1x240)AI RHZ1-20L-12/20 kV, con aislamiento de dieléctrico seco XLPE, apantallado, con alambre de cobre de sección total 16 mm <sup>2</sup> , no armado, para una tensión nominal 12/20 kV, suministro y colocación de cables conductores, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, empalmes y obra civil para ranjeado según planos. Totalmente instalado, incluso coca en arqueta final para su conexión.	34	150,00	5.100,00
1.03	Partida	ud	<b>TRABAJOS DE REFUERZO, ADECUACIÓN, ADAPTACIÓN O REFORMA EN PUNTO DE CONEXIÓN</b>  Modificaciones necesarias en la línea LSD706 de 15 kV para permitir la conexión de las nuevas instalaciones ejecutadas por el cliente a la red de UFD, consistentes en la confección de empalmes y terminales en apoyo indicado como punto de conexión (material incluido).	1	5.240,00	5.240,00
2	Capítulo		<b>TRABAJOS AUXILIARES</b>			995,00
2.01	Capítulo	ud	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>  Partida Alzada a justificar por el cumplimiento de la Normativa de Seguridad y Salud en la Construcción, tanto a nivel de protecciones individuales como Colectivas, según estudio de seguridad y salud.	1	640,00	640,00
2.02	Capítulo	ud	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>  Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos.	1	355,00	355,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>				<b>1,00</b>	<b>42.335,00</b>	<b>42.335,00</b>

## 2 PRESUPUESTO. RESUMEN

INTERCONEXION	
12 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	31.000,00 €
13 LINEA DE INTERCONEXION (LINEA CS-PTO CONEXIÓN)	5.100,00 €
14 TRABAJOS DE CONEXIÓN	5.240,00 €
15 SEGURIDAD Y SALUD	640,00 €
16 GESTIÓN DE RESIDUOS	355,00 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL INTERCONEXION</b>	<b>42.335,00 €</b>
<b>13% GASTOS GENERALES</b>	<b>5.503,55 €</b>
<b>6% BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	<b>2.540,10 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA INTERCONEXION</b>	<b>50.378,65 €</b>
<b>IVA</b>	<b>10.579,52 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL INTERCONEXION</b>	<b>60.958,17 €</b>

Este presupuesto total asciende a SESENTA MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS Y DIECISIETE CÉNTIMOS.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREAL

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO.  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA “PF LA SAGRA”**

**CIEMPOZUELOS  
MADRID**

**ABRIL 2023**

**ALTAIME INVESTMENTS SL**  
 **onexer**

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	12/04/2023	R.C.C.	A.M.S.	A.M.S.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>4</b>
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	4
1.2	DESIGNACIÓN DE COORDINADORES .....	4
1.3	DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.....	5
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b> .....	<b>7</b>
3.1	FACTOR DE RIESGO: TRANSPORTE DE MATERIALES.....	7
3.2	FACTOR DE RIESGO: TRABAJOS EN ALTURA (APOYOS).....	8
3.3	FACTOR DE RIESGO: CERCANÍA A INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN .....	10
3.4	FACTOR DE RIESGO: IZADO DE LOS APOYOS .....	11
3.5	FACTOR DE RIESGO: CIMENTACIÓN DE LOS APOYOS .....	12
3.6	FACTOR DE RIESGO: TENSADO DE CONDUCTORES.....	13
3.7	FACTOR DE RIESGO: TRABAJOS EN TENSIÓN .....	14
3.8	FACTOR DE RIESGO: PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN.....	16
3.9	FACTOR DE RIESGO: PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN .....	18
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>19</b>

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 1 OBJETO

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que, en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Por lo tanto, se ha comprobado que se dan todos los supuestos siguientes:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 75 millones de pesetas (450.759,08€).  
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
- Durante la ejecución de las obras no se prevé que puedan trabajar 20 trabajadores simultáneamente durante más de 30 días.
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.
- Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.2 DESIGNACIÓN DE COORDINADORES

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico debe precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.3 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Como se ha indicado en la Memoria del proyecto, el titular de las instalaciones será:

Nombre de la Sociedad: **ALTAIME INVESTMENTS SL**

Domicilio social: **Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid**

Contacto: email: **tramitacion@nexer.es**

**Tipo de Obra:** Instalación de línea de interconexión de media tensión, centro de seccionamiento tipo prefabricado y conexión a red.

**Situación:** polígono 12, parcela 219

**Población:** T.M. CIEMPOZUELOS (MADRID)

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 2 METODOLOGÍA

A tal efecto se llevará a cabo una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Tales riesgos irán agrupados por "Factores de Riesgo" asociados a las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de la obra.

Esión de la obra. copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 3 EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

En este apartado se analizarán en primer lugar los riesgos inherentes a actividades que se realizan en este tipo de obra con carácter general, para posteriormente pasar a considerar actividades más específicas, efectuando un análisis más exhaustivo de los mismos.

Una de las razones principales por la que analizamos en vez de por puesto de trabajo por actividad, es porque un mismo empleado puede estar en distintas actividades con distintos riesgos y estos durante el periodo que está realizando esa actividad.

También porque Estos distintos tipos de empleados (eléctricos, mecánicos, etc) pueden estar bajo los mismos riesgos por realizar un trabajo concreto y así podemos englobarlos.

Las actividades que puede desempeñar un empleado dependerá del grupo al que se le asigne, con riesgos específicos a esa actividad en concreto como se va a ver a continuación.

Por otra parte, la figura del jefe de obra no se ha introducido en ninguna actividad en concreto ya que en realidad está supervisando todas y tendrá los riesgos de todas ellas. En la evaluación tendrá la menor valoración posible, ya que no estará en esa actividad, solo la supervisará.

#### 3.1 Factor de riesgo: Transporte de materiales

Es el riesgo derivado del transporte de los materiales en el lugar de ejecución de la obra.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Inspección del estado del terreno
Cortes	Utilizar los pasos y vías existentes
Caída de objetos	Limitar la velocidad de los vehículos
Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Delimitación de puntos peligrosos (zanjas, pozos, ...)
Atrapamiento	Respetar zonas señalizadas y delimitadas
Confinamiento	Exigir y mantener orden

Condiciones ambientales y señalización	Precaución en transporte de materiales
--	--

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes protección
- Cascos de seguridad
- Botas de seguridad

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 3.2 Factor de riesgo: Trabajos en altura (apoyos)

Es el riesgo derivado de la ejecución de trabajos en apoyos de líneas eléctricas (colocación de herrajes, cadenas de aislamiento, etc.).

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Inspección del estado del terreno y del apoyo (observando, pinchando y golpeando el apoyo o empujándolo perpendicularmente a la línea)
Caída de objetos	Consolidación o arriostramiento del apoyo en caso del mal estado, duda o modificación de sus condiciones de equilibrio (vg.: corte de conductores)
Desplomes	Ascenso y descenso con medios y métodos seguros (Escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior. Uso del cinturón en ascenso y descenso. Uso de varillas adecuadas. Siempre tres puntos de apoyo...)
Cortes	Estancia en el apoyo utilizando el cinturón, evitando posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.
Contactos eléctricos	Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
Carga física	Delimitar y señalizar la zona de trabajo. Llevar herramientas atadas a la muñeca.

	<p>Cuerdas y poleas (si fuera necesario) para subir y bajar materiales.</p> <p>Evitar zona de posible caída de objetos.</p> <p>Usar casco de seguridad.</p> <p>En el punto de corte: Ejecución del Descargo Creación de la Zona Protegida</p> <p>En proximidad del apoyo: Establecimiento de la Zona de Trabajo</p> <p><del>Las propias de trabajos en proximidad</del> Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa (Distancias, Apantallamiento, Descargo...) si fueran necesarias.</p> <p>Evitar movimiento de conductores</p> <p>Interrupción de trabajos si así se considera por el Jefe de Trabajos.</p> <p>Amarre escaleras de ganchos con cadena de cierre.</p> <p>Para trabajos en horizontal amarre de ambos extremos.</p> <p>Utilizar siempre el cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador.</p>
--	--

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

**Protecciones individuales a utilizar:**

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo.

### 3.3 Factor de riesgo: Cercanía a instalaciones de media tensión

Es el riesgo derivado de las líneas de media tensión para las personas cuando se encuentran en proximidad de estas instalaciones.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad:
Caída de personas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.</li> <li>Zona de evolución de la maquinaria delimitada y señalizada.</li> </ul>
Caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de distancias por exceso.</li> <li>Solicitar descargo cuando no puedan mantenerse distancias.</li> <li>Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas.</li> </ul>
Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
Choques y golpes	<p>Puestas a tierra en buen estado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyos con interruptores, seccionadores: conexión a tierra de las carcasas y partes metálicas de los mismos.</li> <li>Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.</li> <li>Comprobación en el momento de su establecimiento y revisión cada seis años.</li> <li>Terreno no favorable: descubrir cada nueve años.</li> </ul>
Proyecciones	Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.
Contactos eléctricos	Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
Arco eléctrico	Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.

Explosiones	Solicitar el Permiso de Trabajos con Riesgos Especiales.
Incendios	

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobrecorrientes (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos), señalización y delimitación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**Protecciones individuales a utilizar:**

- Guantes, casco y botas de seguridad.

### 3.4 Factor de riesgo: Iizado de los apoyos

Es el riesgo derivado del izado del apoyo, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos	Inspección del estado del terreno.
Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Delimitar y señalizar la zona de trabajo, especialmente la que corresponde al izado del apoyo.
Cortes	Extremar las precauciones durante el izado (proximidad de personas, manejo de herramientas manuales y mecánicas, etc.)
Carga física	
Atrapamiento	
Confinamiento	

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales,...). Bolsa portaherramientas.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco de seguridad, botas de seguridad.

### 3.5 Factor de riesgo: Cimentación de los apoyos

Es el riesgo derivado de la cimentación del apoyo, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos	Inspección del estado del terreno.
Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Delimitar y señalizar la zona de trabajo, especialmente la que corresponde a la cimentación del apoyo.
Cortes	Extremar las precauciones durante la cimentación (proximidad de personas, manejo de herramientas manuales y mecánicas, etc.)
Carga física	
Atrapamiento	
Confinamiento	

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales, ...). Bolsa portaherramientas.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco de seguridad, botas de seguridad.

### 3.6 Factor de riesgo: Tensado de conductores

Es el riesgo derivado de las operaciones relacionadas con el tensado de los conductores de la línea eléctrica, tanto para las personas que llevan a cabo dichas tareas, como para aquellas que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	- Consolidación o arriostramiento del apoyo en caso de mal estado, duda o modificación de sus condiciones de equilibrio (vg. corte de conductores)
Caída de objetos	- Ascenso y descenso con medios y métodos seguros (Escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior. Uso del cinturón en ascenso y descenso. Uso de varillas adecuadas. Siempre tres puntos de apoyo)
Desplomes	Estancia en el apoyo utilizando el cinturón, evitando posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados. Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
Cortes	Llevar herramientas atadas a la muñeca.
Carga física	Cuerdas y poleas (si fuera necesario) para subir y bajar materiales. Evitar zona de posible caída de objetos. Usar casco de seguridad. En proximidad del apoyo: Establecimiento de la Zona de Trabajo Interrupción de trabajos si así se considera por el Jefe de Trabajos. Amarre de escaleras de ganchos con cadena de cierre. Para trabajos en horizontal amarre de ambos extremos. -Utilizar siempre el cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador.

Este documento es copia original firmada. Se han incluido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo.

### 3.7 Factor de riesgo: Trabajos en tensión

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Es el riesgo derivado de las operaciones llevadas a cabo en líneas de Media Tensión sin ausencia de tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad: -Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento. -Estimación de distancias por exceso.
Caída de objetos	-Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas. -Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
Cortes	-Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos. -Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
Contactos eléctricos	-Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten. -En la fecha de inicio de los trabajos:
Arco eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.</li> <li>• -Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio,</li> </ul>

<p>Electrocución</p>	<p>teléfono, etc) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</p> <p>Antes de comenzar a reanudar los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ·Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta compresión del mismo.</li> <li>• ·Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</li> </ul> <p>Durante la realización del trabajo:</p> <p>El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.</li> </ul> <p>Al finalizar los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.</li> <li>• El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.</li> </ul>
----------------------	---

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

**Protecciones individuales a utilizar:**

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo. Banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante y guantes aislantes.

### 3.8 Factor de riesgo: Puesta en servicio en tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea aérea de M.T. sin ausencia de tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las correspondientes a trabajos en altura y trabajos en tensión.
Caída de objetos	En la fecha de inicio de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.</li> </ul>
Cortes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</li> </ul> <p>Antes de comenzar a reanudar los trabajos:</p>
Contactos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta compresión del mismo.</li> <li>Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</li> </ul>
Arco eléctrico	<p>Durante la realización del trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</li> <li>Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.</li> </ul>
Electrocución	<p>Al finalizar los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.</li> <li>El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.</li> </ul>

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo. Banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante y guantes aislantes.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 3.9 Factor de Riesgo: Puesta en servicio en ausencia de tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea aérea de M.T. habiéndose realizado previamente el descargo de la línea.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las correspondientes a los trabajos en altura y en proximidad a instalaciones de media tensión:
Cortes	Solicitud al Jefe de Explotación del descargo de la línea.
Caída de objetos	Recepción, por parte del Jefe del Trabajo, de la confirmación del descargo de la línea.
Desplomes	Comprobación de la ausencia de tensión con la pértiga detectora de tensión.
Carga física	Efectuar la puesta a tierra de la instalación con la pértiga correspondiente y en ambos lados de la zona del entronque, de manera que el tramo objeto del descargo esté a tierra en todos los puntos del mismo.
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	Antes de la reposición del servicio, efectuar un exhaustivo recuento de las personas implicadas en los distintos puntos de la obra.
Electrocución	

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo, pértigas y guantes de seguridad.

## 4 CONCLUSIONES

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de que trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de las mismas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante, toda obra que se realice bajo la cobertura de este Proyecto, deberá ser estudiada detenidamente para adaptar estos riesgos y normas generales a la especificidad de la misma, tanto por sus características propias como por las particularidades del terreno donde se realice, climatología, etc., y que deberán especificarse en el Plan de Seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia del operario/montador
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.
- Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREAL