INSTITUTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
DE CONCENTRACIÓN S.A.

MEMORIA TÉCNICA

ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS

ELCOGAS

- PUERTOLLANO (CIUDAD REAL) -

Abril 2008

Promotor: Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración, S.A.
Emplazamiento: Parcela 2251a Polígono 5 – Puertollano (Ciudad Real).

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1: MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTO 4: PLANOS

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 8: ANEXOS

DOCUMENTO 1

MEMORIA

INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE CONCENTRACIÓN CONECTADAS A RED

ELCOGÁS 300 KW

- PUERTOLLANO (CIUDAD REAL) -

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 1

2 ANTECEDENTES Y DATOS DEL PROMOTOR 4

2.1 ANTECEDENTES 4

2.2 DATOS BÁSICOS DEL PROMOTOR 4

3 OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO 5

3.1 OBJETO DEL PROYECTO 5

3.2 ALCANCE DEL PROYECTO 5

4 NECESIDADES Y JUSTIFICACIÓN 6

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS DE CONCENTRACIÓN 6

4.1.1 Módulos fotovoltaicos 6

4.1.2 Seguidores 6

4.1.3 Inversores 7

4.2 IRRADIACIÓN 8

4.3 DISTRIBUCIÓN DE SEGUIDORES 9

5 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN 10

5.1 ELECTRICIDAD 10

5.2 OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS 11

5.3 MEDIO AMBIENTE Y EVALUACIÓN AMBIENTAL 12

6 LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 13

6.1 LOCALIZACIÓN 13

6.2 TERRENOS 13

6.2.1 Datos genéricos de los terrenos 13

6.2.1.1 Formación superficial y sustrato 13

6.2.1.2 Características geomorfológicas 14

6.2.1.3 Características hidrológicas 14

6.2.1.4 Características geotécnicas 14

6.2.1.5 Grado de sismicidad 14

6.2.2 Afecciones medioambientales 14

6.3 ENTORNO Y ACCESOS AL EMPLAZAMIENTO 15

7 DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS Y ACTUACIONES 16

7.1 ORDENACIÓN DE LA PARCELA 16

7.2 CERRAMIENTO PERIMETRAL 18

7.2.1 Generalidades 18
7.2.2 Vallado Perimetral 18
7.2.3 Puerta de acceso 18

7.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS TERRENOS 20

7.3.1 Desbroce y limpieza del terreno 20
7.3.2 Rellenos 20

7.4 VIALES 21

7.4.1 Generalidades 21
7.4.2 Viales 21
7.4.3 Drenajes 22
7.4.3.1 Drenajes longitudinales 22
7.4.3.2 Drenajes transversales 22

7.5 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DATOS 23

7.5.1 Generalidades 23
7.5.2 Trazado de las canalizaciones 23
7.5.3 Ejecución de las canalizaciones 23
7.5.4 Arquetas de registro 25

8 CONCLUSIONES 26

1 INTRODUCCIÓN

El sistema energético actual basado en el uso de combustibles fósiles no es sostenible indefinidamente ya que las reservas son finitas y los efectos medioambientales del cambio climático se hacen cada vez más evidentes.

Es por este motivo, por lo que se están desarrollando fuertemente los sistemas de producción de energía abastecidos por fuentes renovables. Entre estas energías renovables cabe destacar el papel destacado de la energía solar.

Una forma de aprovechamiento de la energía contenida en la radiación, es el efecto fotovoltaico, mediante el cual se produce energía eléctrica a partir de la energía contenida en los fotones de la radiación solar.

Las principales ventajas de la energía solar fotovoltaica, que se estima pueda representar un 25% del consumo total de la electricidad en 2040, son:

- Medioambientales: Es una energía limpia ya que no emite gases y la energía utilizada en su fabricación es generada por el propio panel en aproximadamente 1 año y 1 mes, mucho menos que los 25-30 años de vida del módulo fotovoltaico.
- Autoabastecimiento energético: el combustible no proviene de terceros países y es ilimitado en el tiempo en comparación con las reservas de combustibles fósiles.
- La energía solar fotovoltaica es muy apropiada para la electrificación de entornos rurales en países subdesarrollados por lo que puede ayudar a solucionar los graves desequilibrios en el suministro eléctrico, (según la Asociación Internacional de la Energía, AIE, una de cada cuatro personas en el mundo no tiene acceso a la electricidad).
- Supone el uso de una energía eléctrica con los parámetros más valorados en el nuevo modelo energético: sostenible, limpia, renovable y distribuida.

Dentro del campo de la energía solar fotovoltaica se están desarrollando técnicas de concentración de la radiación solar directa con el fin de aumentar el rendimiento de los paneles fotovoltaicos y abaratar los costes de producción de los mismos.

La tecnología de concentración, que tiene por objetivo incrementar la intensidad luminosa que llega por unidad de superficie a los generadores fotovoltaicos mediante la utilización de elementos ópticos y mecánicos, constituye un avance importante en las tecnologías fotovoltaicas.

España tiene las condiciones para ser el país pionero para desarrollarla a nivel mundial porque las principales barreras para la implantación de la concentración han desaparecido. Para las instalaciones que favorece la actual legislación, el uso de la concentración debería ser la opción mas barata. Existe en España capacidad técnica, un elevado interés industrial y una experiencia continuada en I+D en Concentración desde 1976. Castilla la Mancha tiene condiciones climáticas óptimas en España para la explotación de esta tecnología.

Varios fundamentos técnicos y económicos justifican y apoyan la utilización de concentración fotovoltaica:

- La corriente eléctrica que proporciona una célula solar es proporcional a la intensidad de luz o irradiancia que recibe (W/m2) en su superficie, no existiendo límite a esta ley hasta concentraciones muy altas. El rango útil se extiende prácticamente hasta los 5000 soles(1), (actualmente el rango se extiende entre 2x y 1000x, es decir intensidades de radiación entre dos y mil veces superiores a la radiación natural sobre la superficie terrestre).
- El voltaje de las células crece ligeramente con la concentración por lo que la eficiencia es mayor en concentración. Mantener esta ventaja exige, sin embargo, un diseño y construcción de las células más complejo a fin de reducir las pérdidas debidas a mayores intensidades de corriente manejadas.
- Existen procedimientos sencillos y posibles para mantener la eficiencia y la temperatura de operación de las células en valores razonables pese a operar hasta más de 1000x.
- El principio fundamental desde el punto de vista económico es que los elementos ópticos colectores de luz, espejos y lentes son más baratos que las células solares. De todas formas, los concentradores de niveles superiores a 5X necesitan orientarse hacia el sol y eso determina que el sistema requiera partes móviles y unidades de control del movimiento.
- Otro elemento importante del concepto se basa en la posibilidad de utilizar células muy sofisticadas y aún muy caras con muy alta eficiencia porque el impacto del coste de las células puede hacerse insignificante. Es decir, incrementar la eficiencia del sistema es el mejor camino para reducir costes y las

[1] 5000 soles ó 5000 X: expresión que significa que la intensidad media sobre la célula solar es 5000 veces la que proporciona el sol en un día muy claro sobre la célula. Un sol equivale a 1 kW/m^2

células son la clave de la eficiencia.

- El reciente desarrollo de las células solares con eficiencias del 39% (frente al 24% de células de panel plano) con posibilidades de alcanzar cifras cercanas al 50% mediante el uso global del espectro solar convierte a la concentración en la vía más segura para el aprovechamiento económico de este desarrollo tecnológico y la posibilidad de abaratamiento de la energía solar fotovoltaica.
- La concentración permite que contribuyan al desarrollo de la Energía Fotovoltaica otros sectores industriales no ligados directamente a semiconductores y la fabricación de células. Es decir, los sectores del metal (mecánica, calderería, montaje), del vidrio (espejos) y del plástico (lentes, encapsulado) pueden participar en el negocio fotovoltaico y contribuir a que su crecimiento pueda ser tan rápido como demandan los planes para cumplir el protocolo de Kyoto, etc.
- El tiempo que tarda en recuperarse la energía empleada en la fabricación de un sistema fotovoltaico de concentración es menor que en un Sistema fotovoltaico convencional, ver Tabla 1.1. Los tiempos incluyen la construcción, instalación y operación de los equipos. Así, puede observarse que un Concentrador necesita 1,1 año en recuperar la energía que se gastó en su fabricación, mientras que las demás tecnologías necesitan entre 1.52 y 2.52
- Por último hay que considerar que el reciclado de los materiales de los Concentradores es más fácil que los de los sistemas fotovoltaicos convencionales.

Caso	Si-Cz	Si-multicristalino	Si-amorfo	Concentración
Energía empleada (Kwh./m^2)	589,5	424,8	209,8	207,0
Módulo (eficiencia en %)	17	15	10	17,1
Planta (eficiencia en %)	13,2	11,6	7,7	12,6
Energía producida (Kwh./m^2)	234	207	138	191
Años recuperación energía empleada en la fabricación	2,52	2,05	1,52	1,10

Tabla 1-1 Tiempo de recuperación de la energía empleada en la fabricación e instalación de sistemas fotovoltaicos de diferentes tecnologías. Para el cálculo de la energía producida se supone que las instalaciones están ubicadas en Madrid.

2 ANTECEDENTES Y DATOS DEL PROMOTOR

2.1 ANTECEDENTES

Con fecha 4 de mayo de 2007, se comunica por parte de la Dirección General de Industria y Energía de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha la previsión de implantación de proyectos de producción de energía eléctrica en Régimen Especial para el nudo ELCOGAS 220 kV. En esta comunicación se establecen 300 kW para la planta fotovoltaica de investigación promovida por el ISFOC. Esta comunicación puede consultarse en los Anexos del presente Proyecto.

Este proyecto describe las obras necesarias para el acondicionamiento de los terrenos, y preparación de los mismos para facilitar la instalación de plantas fotovoltaicas de concentración.

2.2 DATOS BÁSICOS DEL PROMOTOR

El promotor de la construcción de las instalaciones objeto del presente documento es:

- **Promotor:** Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración S.A.
- **CIF:** A-45629177
- **Domicilio:** C/ Juan Bravo 22, Bajo, 13500 Puertollano (Ciudad Real)
- **Capital Social:** 100.000 €
- **Accionistas:** El Instituto de Finanzas de Castilla La Mancha S.A. es propietario del 100% de las acciones.

Domicilio a efectos de notificaciones

Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración, S.A. (ISFOC)
C/ Juan Bravo 22, 13500 Puertollano (Ciudad Real)
Tel.: 926 441 673 – Fax: 926 429 142

3 OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

3.1 OBJETO DEL PROYECTO

El Plan de Desarrollo del Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración, comprende la construcción de varias instalaciones fotovoltaicas de concentración en Ciudad Real. Concretamente en el término municipal de Puertollano.

El presente proyecto describe técnicamente las obras de acondicionamiento de los terrenos y las infraestructiras esenciales en cuanto a obra civil que son necesarias para la instalación de plantas fotovoltaicas de concentración, con un nivel de detalle suficiente para una correcta construcción de las instalaciones y realización de las descritas.

3.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del presente proyecto se limita al diseño y especificación de las obras de acondicionamiento de terrenos para facilitar la construcción de plantas fotovoltaicas de concentración, y que se enumeran a continuación:

- Movimiento de tierras y nivelación del terreno.
- Realización de canalizaciones para instalación de conductores eléctricos subterráneos de alta y baja tensión.
- Realización de viales.
- Cerramiento perimetral de la parcela.
- Acondicionamiento de accesos.

En breve plazo, y una vez finalizadas las obras comprendidas en el presente proyecto, se comenzará la instalación de una planta fotovoltaica de concentración de 300 kW de potencia nominal unitaria. Se pretende acondicionar el terreno para posibilitar la futura construcción de más instalaciones fotovoltaicas de concentración hasta totalizar 2 MW, en varias fases.

4 NECESIDADES Y JUSTIFICACIÓN

A continuación se presenta una descripción básica de plantas fotovoltaicas de concentración y los requerimientos necesarios para su buen funcionamiento.

Cabe destacar que este tipo de tecnologías funcionan aprovechando la radiación directa del sol, exclusivamente. Debido a esta peculiaridad es necesaria la instalación de seguidores de alta precisión.

Esto conlleva a la necesidad de realizar un estudio de sombras adecuado y una distribución óptima de seguidores. Para ello se deben realizar actuaciones sobre el terreno, uniformizando pendientes, realizando caminos, etc…

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS DE CONCENTRACIÓN

Cada planta fotovoltaica está formada por un conjunto de módulos fotovoltaicos de concentración instalados sobre seguidores.

Al conjunto de paneles instalados y al seguidor se le denomina Concentrador. En cada concentrador, los paneles fotovoltaicos se instalan en baterías, conectándose entre sí en serie y varias baterías en paralelo.

4.1.1 Módulos fotovoltaicos

Los módulos que se instalarán están diseñados para el aprovechamiento de la energía procedente del sol mediante tecnologías de concentración.

4.1.2 Seguidores

Generalmente se emplearán seguidores del tipo pedestal, que consiste en un pilar estructural vertical sobre el que se monta un bloque de transmisión mecánica de dos ejes, acimut y elevación, integrando sus correspondientes actuadores electromecánicos. Mientras que el pilar o pedestal queda conectado al eje de acimut del bloque de transmisión, una estructura plana, comúnmente denominada parrilla, que sirve de soporte a los módulos fotovoltaicos queda conectada por encima a su eje de elevación.

4.1.3 Inversores

Los inversores que se utilizarán para convertir la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos de concentración en corriente alterna se instalarán en los seguidores. Cada seguidor cuenta con su propio inversor y dispondrá de un trasformador de aislamiento galvánico entre las partes de corriente continua y de corriente alterna, tal y como se establece en el R.D. 1663/2000. Los inversores estarán dentro de una envolvente prefabricada como medida de protección contra las inclemencias meteorológicas.

El funcionamiento de los inversores será totalmente automático. A partir de que los módulos fotovoltaicos generan la potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la energía producida. Alcanzando un nivel mínimo, el inversor comienza a trabajar inyectando energía a la red.

Los inversores trabajan de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es lo suficientemente elevada, el inversor dejará de inyectar corriente a la red.

El inversor deberá disponer de las protecciones y sistemas necesarios para asegurar la desconexión ante las siguientes situaciones:

- Ante fallo de red, cuando se produce una interrupción del suministro de energía eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, evitando el funcionamiento en isla y conectándose de nuevo cuando se restablezca la tensión de red.
- El inversor se desconectará cuando la tensión esté por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento asignada.
- En el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisibles, el inversor se detendrá inmediatamente, evitando funcionamiento en isla.
- Temperatura elevada. El inversor se detendrá en caso de que la temperatura de operación supere los rangos admisibles.
- Los inversores dispondrán de aislamiento galvánico.
- Protección contra fallos de aislamiento en la red de continua:

El inversor deberá monitorizar la resistencia de aislamiento de dicha red y dar un mensaje de alarma en el caso de que dicha resistencia caiga por debajo del nivel de ajuste.

4.2 IRRADIACIÓN

En la figura siguiente se presenta el mapa solar de España (Fuente: CENSOLAR).

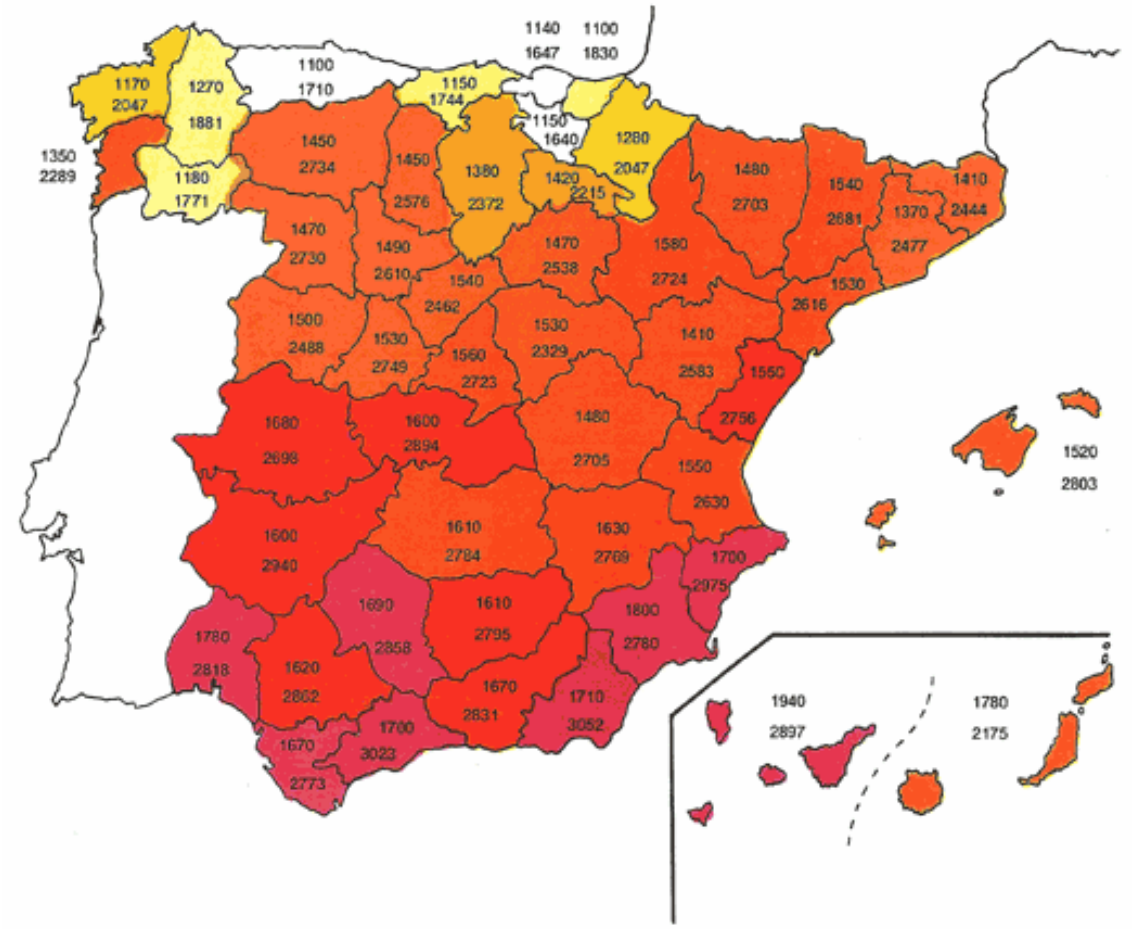


Figura 4-1 Mapa solar de España. Fuente CENSOLAR

La cifra superior en cada provincia representa la energía en kWh que incide por m^2 de superficie horizontal en un año, y la cifra inferior, el número de horas de sol. Generalmente, las medidas suelen referirse a la capital, por lo que los valores para otros puntos de la provincia pueden ser algo diferentes.

En el caso que nos ocupa, Puertollano está situado al Sur de Ciudad Real, a una distancia aproximada de 40 km, por lo que tomaremos como válidos los valores correspondientes a la capital (Ciudad Real). Se tendrá entonces un valor de 1.610 kWh/m^2 y 2.784 horas de sol anuales.

Las instalaciones objeto del presente documento son instalaciones solares fotovoltaicas de concentración. Actualmente no existen métodos fiables y probados para realizar un análisis del recurso solar para este tipo de instalaciones con tecnologías de concentración. Este es debido a que este tipo de tecnologías sólo

aprovechan la radiación solar directa, y no existen estaciones meteorológicas que midan éste parámetro con una fiabilidad suficiente.

Dentro de los objetivos del ISFOC cabe destacar la intención de realizar un mapa de recurso solar en función de la radiación solar directa.

No obstante se tienen los siguientes valores de irradiación global, tomados de diferentes fuentes para la capital de la provincia, Ciudad Real, sobre los que se ha realizado el estudio de producción de las instalaciones objeto del presente Proyecto.

Localización	**Ciudad Real capital**						
FUENTE	INM	CENSOL	PSA	PV_GIS	NASA	Meteonorm 5.1	SIAR
Enero	64,9	60,3	64,5	69,8	66,3	69,4	66,1
Febrero	91,5	78,6	73,4	82,7	80,6	81,3	91,4
Marzo	138,0	129,2	123,7	142,5	134,5	144,1	134,8
Abril	167,7	155,8	148,8	155,7	153,9	158,9	179,5
Mayo	192,0	184,3	174,5	203,9	188,5	207,6	206,4
Junio	223,8	197,5	197,4	216,6	206,4	225,5	225,5
Julio	230,5	217,9	205,5	223,6	223,8	232,3	240,7
Agosto	204,0	199,8	182,9	198,4	198,4	203,2	215,7
Septiembre	150,5	156,7	129,9	151,2	153,9	153,5	154,4
Octubre	101,7	107,6	98,9	110,4	104,5	110,2	97,9
Noviembre	63,7	72,5	67,2	70,6	68,7	68,7	64,5
Diciembre	56,5	56,0	50,8	58,3	58,6	51,8	57,7
Irradiación anual	**1.685**	**1.616**	**1.518**	**1.684**	**1.638**	**1.706**	**1.735**

4.3 DISTRIBUCIÓN DE SEGUIDORES

La distribución de los seguidores será realizada realizada atendiendo a los resultados obtenidos por el estudio de sombras y el estudio de producción que deberá tener en cuenta la topografía final del terreno una vez llevada a cabo las actuaciones contempladas en el presente documento.

5 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

La normativa que se relaciona a continuación no pretende ser exhaustiva, ya que únicamente se trata de recopilar la normativa legal vigente a fecha de redacción del presente documento y que es de aplicación, tanto a las tareas y gestiones relacionadas con este proyecto así como al desarrollo de trabajos posteriores al mismo.

5.1 ELECTRICIDAD

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 13 de marzo de 2002, de la Consejería de Industria y trabajo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. 18/09/02.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del R.E.B.T. (BT01 a BT51) en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1433/2002, de 27 de diciembre, por el que se establecen los requisitos de medida en baja tensión de consumidores y centrales de producción en Régimen Especial.
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Real Decreto 661/2007, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología

para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

- Resolución de 23 de febrero de 2005 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se establecen normas complementarias para la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas a las redes de distribución en baja tensión.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre la conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 2224/1998, de 16 de octubre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Instalador de Sistemas Fotovoltaicos y Eólicos de pequeña potencia.
- Circular 3/2005 de 13 de octubre de la Comisión Nacional de la Energía, sobre petición de información de inversiones, costes, ingresos y otros parámetros de las instalaciones de producción en régimen especial.
- Desarrollo y Complemento del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad de material eléctrico. Orden de 6 de junio de 1989, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. 21/06/89.
- Real Decreto 2949/1982, de Normas de Acometidas Eléctricas, del Ministerio de Industria y Energía. Corrección de errores 04/12/82. Corrección de errores 29/12/82. Corrección de errores 21/02/83
- Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, sobre Reglamento de Contadores de uso corriente clase 2. Corrección de errores 22/10/84.
- Real Decreto 385/2002, de 26 de abril, por el que se modifica el RD 2018/1997, de 26 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de energía eléctrica.

5.2 OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Decreto 3565/72, de 23 de diciembre por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE y sus publicaciones posteriores.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-97.
- Decreto 1964/75 de 23 de mayo por el que se aprueba el pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos y sus modificaciones posteriores.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y puentes PG-3.
- Pliego de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas.
- Ley de Contrato del Estado, Decreto 923/1965 de 18 de abril y su modificación parcial por Ley 5/1973 de 17 de mayo.
- Reglamento General de Contratación del Estado, Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre.
- Real Decreto 642/2002 de 5 de julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación NCSR-02.
- Será de aplicación la Normativa Urbanística vigente aplicable a este tipo de instalaciones en el término municipal de Puertollano.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

5.3 MEDIO AMBIENTE Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

6 LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

6.1 LOCALIZACIÓN

Las instalaciones proyectadas objeto del presente documento se encuentran en la parcela 2251a del polígono 5, en el término municipal de Puertollano, provincia de Ciudad Real.

En el apartado de planos puede consultarse la ubicación de las instalaciones, en los planos VILLAR-08P00-O-00 de Localización Geográfica y VILLAR-08P00-O-01 de Emplazamiento.

6.2 TERRENOS

Las instalaciones se ubican en la parcela 2251a del polígono 5, en el término municipal de Puertollano, provincia de Ciudad real. La superficie total de la parcela es de 16,44 Ha.

6.2.1 Datos genéricos de los terrenos

6.2.1.1 Formación superficial y sustrato

Litológicamente, en la zona encontramos unos depósitos pliocuaternarios detríticos, constituidos fundamentalmente por arcillas rojas y arenas feldespáticas, que engloban cantos poco rodados de cuarcita con escasa proporción de dolomía y caliza. Estos materiales se han denominado genéricamente bajo el nombre de “cuaternario poligénico”.

Estos materiales tienen una continuidad lateral casi total, pero con orígenes diferentes. Además se presentan sueltos, sin cementar y sin estratificación aparente.

En los bordes de la Sierra de Calatrava los coluviales vierten sobre retazos de rañas y material pliocuaternario, llegándose a confundir con ellos y sin que su contacto venga dado por un límite neto.

La proporción de los distintos componentes que los constituyen tiene una gran variación lateral.

6.2.1.2 Características geomorfológicas

Presenta una topografía prácticamente plana, con pendientes aproximadas del 0 al 7 por ciento.

El área es estable bajo condiciones naturales pero se considera inestable bajo la acción del hombre.

6.2.1.3 Características hidrológicas

En cuanto a la hidrología superficial pertenece a la cuenca hidrográfica del Río Ojailen afluente del Río Guadalquivir.

En cuanto a la hidrología subterránea es una zona sin acuíferos.

Los materiales arcillosos y arenosos de la zona presentan una permeabilidad variable según sea la proporción de sus componentes fundamentales.

En nuestra zona en concreto, los materiales se consideran impermeables y las condiciones de drenaje aceptables.

6.2.1.4 Características geotécnicas

Es ésta una zona de capacidad de carga media, con posibles asientos del mismo orden si se le somete a grandes presiones.

Pueden presentarse variaciones laterales importantes de las condiciones geotécnicas del terreno por lo que es imprescindible su estudio particularizado.

6.2.1.5 Grado de sismicidad

El territorio nacional, en cuanto atañe a las acciones sísmicas, ha sido dividido en tres zonas correlacionadas con el grado de intensidad, según la norma sismorresistente NCSR-02, en esta zona se considera una aceleración sísmica menor a 0.04g, (ver norma sismorresistente de la construcción).

6.2.2 Afecciones medioambientales

Se han consultado las diversas bases de datos disponibles en la página Web de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, y se ha comprobado que los terrenos en los que se pretende ubicar las plantas fotovoltaicas no afectan a ningún área protegida.

En los anexos se adjunta la siguiente documentación y certificados:

- Informe de consulta, vía Web, sobre afección a la Espacios Sensibles de Castilla-La Mancha, a la Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Informe de consulta, vía Web, sobre afección a Terrenos de Dominio Público Forestal o pecuario de Castilla-La Mancha, a la Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Informe de consulta, vía Web, sobre afección a Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha, a la Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

6.3 ENTORNO Y ACCESOS AL EMPLAZAMIENTO

El acceso a los terrenos donde se pretenden ubicar las plantas fotovoltaicas se realizará desde el Camino del Quintillo, que parte de la pedanía El Villar, Puertollano, en su parte Sur-Este. Los terrenos se encuentran aproximadamente a 2,5 km, en las inmediaciones de las comúnmente denominadas Casas de Patón.

7 DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS Y ACTUACIONES

7.1 ORDENACIÓN DE LA PARCELA

Los terrenos donde se instalarán las plantas fotovoltaicas objeto del presente proyecto están localizados en la Parcela 2251a del Polígono 5 en el término municipal de Puertollano, Ciudad Real.

La parcela tiene una extensión de 16,44 Ha, que se pretende organizar en seis (6) zonas, convenientemente acondicionadas. Cinco de estas seis zonas estarán destinadas a la instalación de plantas fotovoltaicas de concentración, en las que se utilizarán tecnologías diferentes en cada una de ellas. La sexta zona se destinará a usos varios del ISFOC y a la instalación de prototipos aislados.

Cada una de las zonas estará delimitada por viales. Y la parcela en su conjunto contará con un vallado perimetral.

La distribución de las zonas puede consultarse en el plano VILLAR-08P00-O-02 de Ordenación de la Parcela. No obstante, y a modo de resumen se tienen las siguientes zonas:

Localización	**Polígono 5, Parcela 2251a**					
Denominación Area	08P01 EMCORE	08P02 SOL3G	08P03 ARIMA	08P04 CSLM	08P06 CNX	08P07 ISFOC
Tecnología	EMCORE	SOL3G	ARIMA	CONCENTRACION SOLAR LA MANCHA	CONCENTRIX	PROTOTIPOS ISFOC
Potencia (kW)	300	400	300	300	300	---
Superficie (Ha)	1,8194	2,3972	1,8047	1,8047	1,8070	4,5558

En la figura siguiente se presenta el reparto de zonas:

7.2 CERRAMIENTO PERIMETRAL

7.2.1 Generalidades

El proyecto ISFOC, consiste en la instalación de plantas fotovoltaicas de concentración utilizando tecnologías muy novedosas y en su primera fase de desarrollo. Por lo tanto, para asegurar la protección de las personas, proporcionar cierto de nivel de seguridad contra robos, hurtos y vandalismos, así como ofrecer cierto nivel protección frente al espionaje industrial, se hace necesaria la instalación de un cerramiento perimetral de la parcela.

Este cerramiento perimetral estará compuesto por un vallado de la parcela y una puerta de acceso.

A continuación pasaremos a definir las particularidades técnicas del cerramiento que se pretende instalar.

7.2.2 Vallado Perimetral

El vallado perimetral de la parcela se realizara con un cercado de 2 m de altura realizado con malla metálica de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14STD y jabalcones de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro.

Se colocará un poste intermedio cada 4 ml de vallado recibido en un dado de hormigón HM-20/P/I de 30x30 cm y con una profundidad adecuada par soportar la tensión de la malla. En los cambios de dirección, en las esquinas del cerramiento, así como cada 8 m de vallado se colocaran tornapuntas realizados en tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro recibidos en dados de hormigón,

La malla se instalará cosida sobre tres hileras de alambre acerado galvanizado tensado sobre los postes con tornapuntas, en los intermedios se emplearan grupilla para fijar el alambre acerado a los postes.

7.2.3 Puerta de acceso

La parcela en cuestión linda al sur con el “Camino del Quintillo”. En este lindero se habilitará una puerta de acceso, tal y como se puede ver en el plano.

Este acceso se realizará con una puerta de paso de dos hojas de 3 x 2 m cada una, para un paso total de 6 m, situada formando parte del cerramiento, constituida por malla de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14STD, jabalcones y

tornapuntas de tubo de acero galvanizado por inmersión, recibidos en dados de hormigón HM-20/B/20.

La cerradura de esta puerta estará dotada de mecanismos apropiados para la instalación de un control de accesos.

Cerramiento Perimetral	Unidades	Total
Vallado	ml.	**1.710 ml.**
Puertas de acceso	Ud.	**1**

7.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS TERRENOS

Para la instalación de seguidores fotovoltaicos se requiere una mínima actuación sobre los terrenos, debido a la instalación individualizada de cada uno de sobre sobre su propia cimentación, generalmente zapatas aisladas o pilotes individuales.

No obstante se describen a continuación las actuaciones que se realizarán sobre el terreno.

7.3.1 Desbroce y limpieza del terreno

Se realizará el desbroce y limpieza del terreno, mediante medios mecánicos, retirando la capa vegetal presente en los terrenos, que se estima en 25 cm de espesor.

Terreno limpio y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

El desbroce y limpieza del terreno, comprenderá la retirada de plantas, tocones, maleza, broza, escombros y/o cualquier otro material existente. La realización de estas tareas comprende la retirada de los materiales y tierras de secho e incluso el transporte de los mismos hasta vertederos autorizados, incluyendo el canon correspondiente.

7.3.2 Rellenos

Una vez retirada la capa vegetal del terreno, se procederá al relleno de aquellas zonas que se determinen con pendientes demasiado pronunciadas, para suavizarlas.

Una zona que a priori deberá rellenarse es la zona sur del área destinada a ARIMA.

El relleno se realizará con zahorra natural, que se extenderá en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo. Se realizará la compactación de cadda una de las tongadas hasta alcanzar una compactación no inferior al 95% según Próctor Normal.

Se deberá estimar la medición de m3 de relleno a realizar.

7.4 VIALES

7.4.1 Generalidades

Con el objetivo de diferenciar las distintas zonas donde se instalarán diferentes tecnologías en el interior de la parcela, se ha diseñado una red de viales interiores cuyo trazado puede consultarse en el plano VILLAR-08P00-O-04 de Viales y Topográfico en el apartado de planos del presente proyecto.

El trazado y el diseño de los viales se han realizado atendiendo a la minimización del movimiento de tierras necesario, manteniendo la funcionalidad de los mismos.

7.4.2 Viales

La red de viales proyectada consta varios viales, identificados según se indica a continuación:

- Vial Perimetral: Este vial discurre por el límite de la parcela, interior al cerramiento, con el fin de facilitar el trasiego de vehículos por el interior de la parcela y ofrecer una separación adecuada entre el cerramiento perimetral y las instalaciones fotovoltaicas.
- Viales Interiores: Estos viales discurren por los límites entre tecnologías con el fin de facilitar cierta separación entre tecnologías y facilitar el acceso a las distintas áreas en las que se ha dividido la parcela.

Todos los viales tendrán una banda de rodadura final de 4,5 metros, pudiendo ser superior durante la fase de construcción de las plantas fotovoltaicas.

Siempre que sea posible, los caminos se realizarán en terraplén, empleando productos del desmonte para la compensación de volúmenes, minimizando así la necesidad de transporte de tierras sobrantes a vertedero.

Para la ejecución de los viales se procederá a la apertura de caja siguiendo el trazado de los mismos, con desbroce y retirada de la capa vegetal, hasta encontrar un material suficientemente compactado y válido para el soporte del nuevo vial.

Los materiales empleados para la formación del firme dependerán del terreno por el que discurra el vial. No obstante, y no previéndose cambios en el diseño, se tendrá una sección tipo de vial compuesta por una capa de zahorra natural de 20 cm. de espesor, debidamente compactada hasta el 95% del Próctor Modificado. El plano de la sección tipo de vial puede consultarse en el plano VILLAR-08P00-O-11 de Sección Tipo de Viales, en el apartado de planos del presente proyecto.

En la tabla siguiente se presentan las longitudes de los caminos proyectados:

Camino	Vial Perimetral	Viales Interiores	Total
Longitud (m)	1.408	1.003	**2.411 ml.**

* Longitudes medidas en proyección horizontal del terreno

7.4.3 Drenajes

Los drenajes serán realizados a fin de evitar la acción erosiva del agua sobre los viales.

7.4.3.1 Drenajes longitudinales

Se dispondrán cunetas para el drenaje longitudinal, de 1 m. de anchura y una profundidad de 50 cm. En toda la longitud, y ambos lados de los viales.

7.4.3.2 Drenajes transversales

Así mismo será necesaria la instalación de drenajes transversales donde sea necesario el desvío de aguas de escorrentía. Estos drenajes serán prefabricados de hormigón vibrocomprimido o PVC de 400 mm de diámetro, que serán reforzados con hormigón en masa para evitar su deterioro con el paso de vehículos.

Se deberá estimar el número necesario de drenajes transversales necesarios para un buen funcionamiento del sistema de evacuación de aguas de escorrentía. Si bien su ubicación definitiva deberá estudiarse sobre el terreno una vez iniciadas las obras.

7.5 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DATOS

7.5.1 Generalidades

Con el objetivo de minimizar movimiento de tierras y el coste del proyecto, se realizarán canalizaciones que albergarán a los conductores eléctricos y los cableados de datos, siempre alojados bajo tubo, en una misma zanja, y siguiendo el trazado de los viales que se realizarán. En todo momento se cumplirán las prescripciones reglamentarias que le son de aplicación.

En este proyecto se definen las características de los materiales y equipos necesarios para la ejecución de las canalizaciones tal y como se presentan a continuación.

Las canalizaciones eléctricas han sido diseñadas para poder albergar líneas eléctricas de Alta y Baja Tensión conjuntamente, así como cableado de datos. Serán canalizaciones subterráneas en las que todos los conductores y cableados de datos están alojados en tubos de XLPE de color rojo, de 200 mm de diámetro, conforme a lo estipulado en reglamento de Baja Tensión y conforme a las especificaciones del Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, y sus instrucciones técnicas complementarias respectivamente.

Se instalará un tubo independiente por cada circuito eléctrico, todos los conductores de datos se alojaran en un único tubo, quedando expresamente prohibido que los conductores eléctricos y los de datos compartir el mismo tubo.

7.5.2 Trazado de las canalizaciones

En los planos se presenta el trazado de las canalizaciones, que unirán los futuros centros de transformación, y éstos con el centro de seccionamiento.

Todas estas canalizaciones dispondrán de tubos de sección adecuada para los conductores eléctricos que se instalarán.

Las canalizaciones discurrirán paralelamente a los caminos proyectados, a continuación de las cunetas, según se indica en los planos.

7.5.3 Ejecución de las canalizaciones

Los tubos irán alojados en general en zanjas de 80 cm de profundidad y una anchura de 50 cm cuando contengan hasta dos ternas, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la terna más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 5 cm de espesor. A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, se situará la cinta de señalización de acuerdo con la Norma UNE 48103.

Para las canalizaciones normales y que no discurran por debajo de Viales y no los crucen transversalmente, los cables se alojarán tubos, tendidos en zanjas con una profundidad de 800 mm y una anchura que dependerá del número de tubos a ubicar dentro de la zanja, asegurándose que entre las paredes laterales de la zanja y el tubo más cercano a ellas exista una distancia mínima de 5 cm. El valor mínimo para el ancho de la zanja será de 500 mm.

En el fondo de la zanja se dispondrá una primera capa de arena o tierra cribada de 5 cm de espesor, sobre la cual se dispondrán la primera línea de tubos de protección que albergarán a los conductores, y sobre estos tubos se dispondrá una segunda fila arena o tierra cribada, de 5 cm. de espesor sobre la que se dispondrá la segunda fila de tubos. Estos tubos serán cubiertos con una capa de arena o tierra cribada con un espesor no inferior a 60 cm.

El resto de la zanja se completará con tierra procedente de la excavación, quedando instalada a una profundidad no inferior de 25 cm de la superficie una cinta de señalización de acuerdo con la Norma UNE 48103, en la que se advierta de la presencia de cables eléctricos. El acabado superficial será equivalente al terreno circundante.

En el caso de cruce de caminos, se procederá al homigonado por completo de las canalizaciones.

Las secciones de este tipo de canalizaciones se pueden consultar en la sección de planos del presente proyecto.

Canalización	**Nº tubos y diámetro**	**Longitud ml**
Media Tensión	4x200 mm 2x 90 mm	1.140 m
Baja Tensión	4x160 mm 2x90 mm	1.953 m

El número de cruces con los camino pueden observarse en los planos.

7.5.4 Arquetas de registro

Las canalizaciones descritas en apartados anteriores estarán provistas de arquetas de registro en todos los cambios de dirección. También se ha considerado necesaria la instalación de arquetas de registro en tramos rectos, con una separación entre ellas de 30 m, siendo ésta la máxima distancia entre arquetas. También deberán intercalarse arquetas en ambos extremos de cruces subterráneos de viales con canalizaciones y/o otras infraestructuras.

Las arquetas de registro podrán ser realizadas in-situ sobre el terreno en el tramo de canalización que corresponda, según lo descrito en este apartado, o bien podrán ser suministradas arquetas prefabricadas de las mismas dimensiones y funcnionalidades.

Las arquetas de registro se construirán rectangulares con paredes de ladrillo de 24 cm de espesor con unas dimensiones interiores de 1,1 x 1,1 x 1,25 m, tamaño suficiente para poder practicar manipulaciones en los cables con comodidad, se realizarán de acuerdo con los planos adjuntos.

Cuando se construyan arquetas, éstas serán 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 90 y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

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.

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

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado 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.

Se deberá estimar el número de arquetas necesarias.

8 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en el presente documento, el autor del mismo considera que se han desarrollado todos los aspectos necesarios para ofrecer una visión global de las instalaciones y obras que pretenden llevarse a cabo por el Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración, con el fin de obtener todas las Autorizaciones y Licencias necesarias para la completa ejecución de las obras referidas.

Fecha:	Expdte: 07P06_ELCO_ISFOC	ORC	
Febrero 2008	Titulo Proyecto: Proyecto básico 300 kW ELCOGAS		ISFOC INSTITUTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACIÓN S.A.

Ref	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	**ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS**				
1.1	**Desbroce de capa vegetal**, limpieza de terreno y retirada de capa vegetal de espesor 0,30 m por medios mecánicos. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1 km, camión volquete de 10 Tn. incluido carga, descarga y acondicionamiento de vertedero por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos incluidos.	m3	42.470,0		
1.2	**Limpieza para viales.** Limpieza de terreno y retirada de capa de arcilla ó similares de espesor aproximado de 0,30 m por medios mecánicos hasta encontrar terreno firme, necesaria para la correcta compactación de los viales. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecanicos y p.p. de costes indirectos.	m3	3.255,0		
1.3	**Construcción de viales.** Relleno, extendido y compactado de tierras para formacion de viales interiores y perimetrales con una anchura de rodadura de 4,5 metros y cunetas de 1 metro, por medios mecánicos, en tongadas de carbonilla de 3 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, egado y p.p. de costes indirectos.	ml	2.411,0		
1.4	**Drenajes.** Drenajes transversales en viales realizados con tubo de PVC Ø400 mm con recubrimiento de hormigon. incluida p/p gastos indirectos.	ml	46,0		
				Total Capitulo (1)	**197.077,26 €**

Ref	Descripción	Ud.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
2	**CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**				
1.3	**Canalización reserva perimetral.** Canalización para red de baja tensión con cuatro tubos de PVC de D=160 mm. y dos de D=90 mm, con alambre guía, cinta de señalizacion, sobre zanja con rena, sin incluir cables, incluso cama de arena, excavación y rellenado de zanja. Pequeño material. Apertura y cierre de zanja	ml	1.953,0		
2.2	**Anillo Media Tensión** Acometida de distribución subterránea de 3x240 mm de sección, aislada para una tensión de 12/20 kV tipo RHZ1 con conductor de aluminio enterrada con cuatro tubos de PVC de D=200 mm. y dos de D=90 mm, con alambre guía, sobre zanja con arena,así como p/p de cinta de señalización, pequeño material y accesorios correspondientes. Excavacion Zanja. Pequeño material	ml	1.350,0		
				Total Capitulo (2)	**53.904,00 €**

Fecha:	Expdte: 07P06_ELCO_ISFOC	ORC	ISFOC INSTITUTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACIÓN S.A.
Febrero 2008	Titulo Proyecto: Proyecto básico 300 kW ELCOGAS		

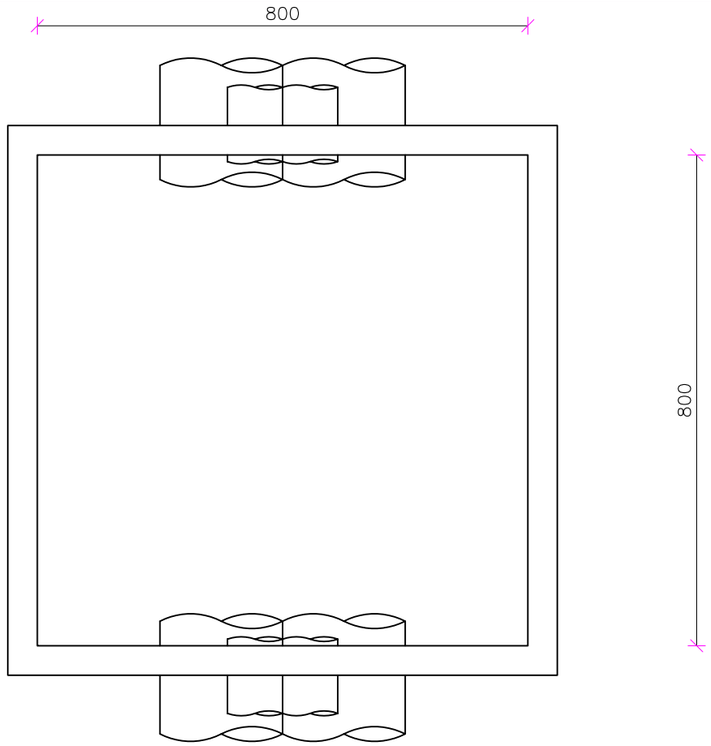
PRESUPUESTO GENERAL

ACONDICIONAMIENTO TERRENOS	197.077,26 €
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	53.904,00 €
TOTAL PRESUPUESTO	250.981,26 €

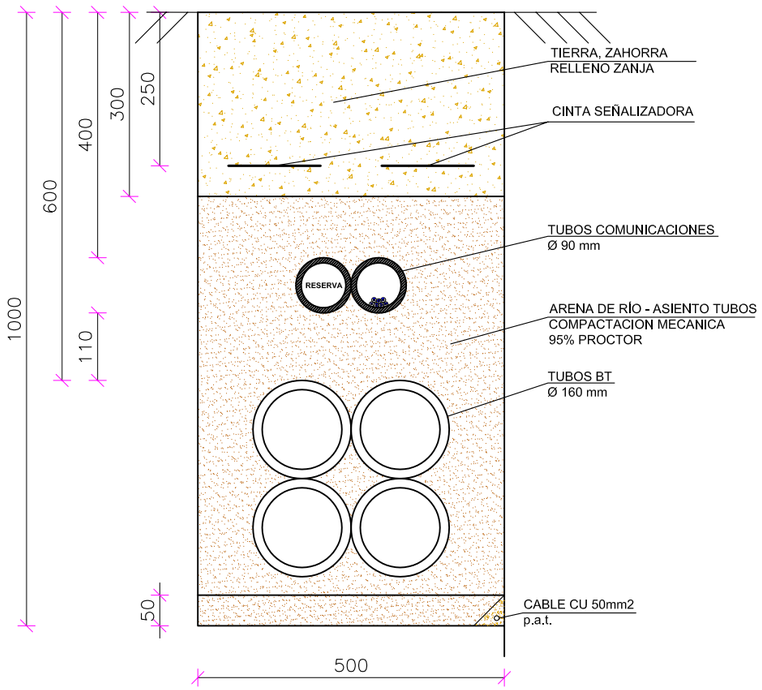
El presupuesto total del proyecto asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS CINCUENTA MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS Y VEINTISEIS CÉNTIMOS**

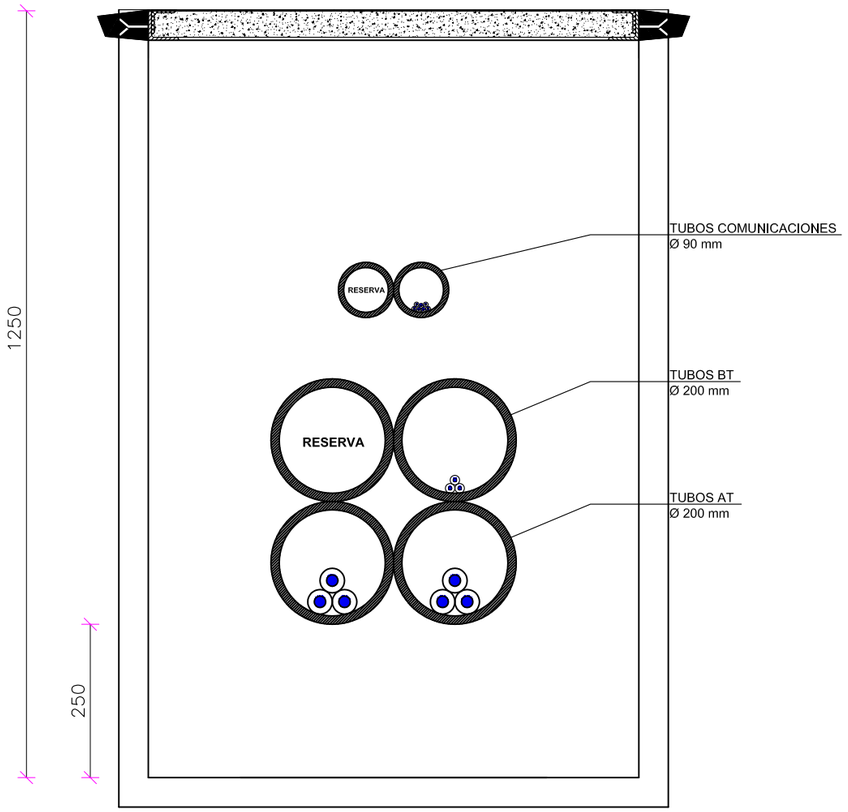
EL INGENIERO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Nº Colegiado COIIM 13.594

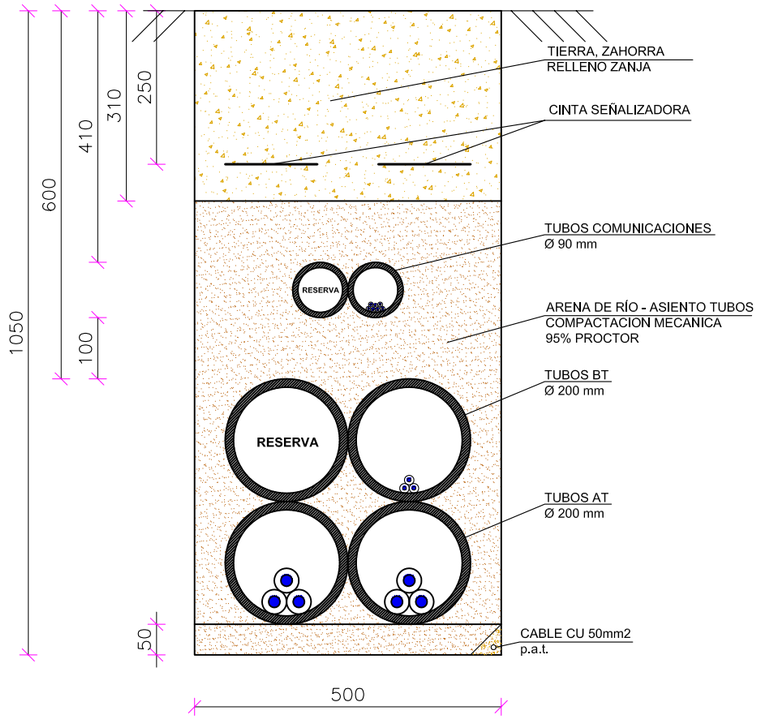


CANALIZACIÓN BT





CANALIZACIÓNAT



REALIZADO	MODIFICACIONES	APROBADO	FECHA
O.R.C.	Versión Inicial	O.R.C.	09/01/08

EL INGENIERO INDUSTRIAL
ALSERVICIO DE LA EMPRESA

OSCAR DE LA RUBIA CARRETERO
Nº COLEGIADO COIIM: 13.594

PROMOTOR:

ISFOC
INSTITUTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACIÓN S.A.

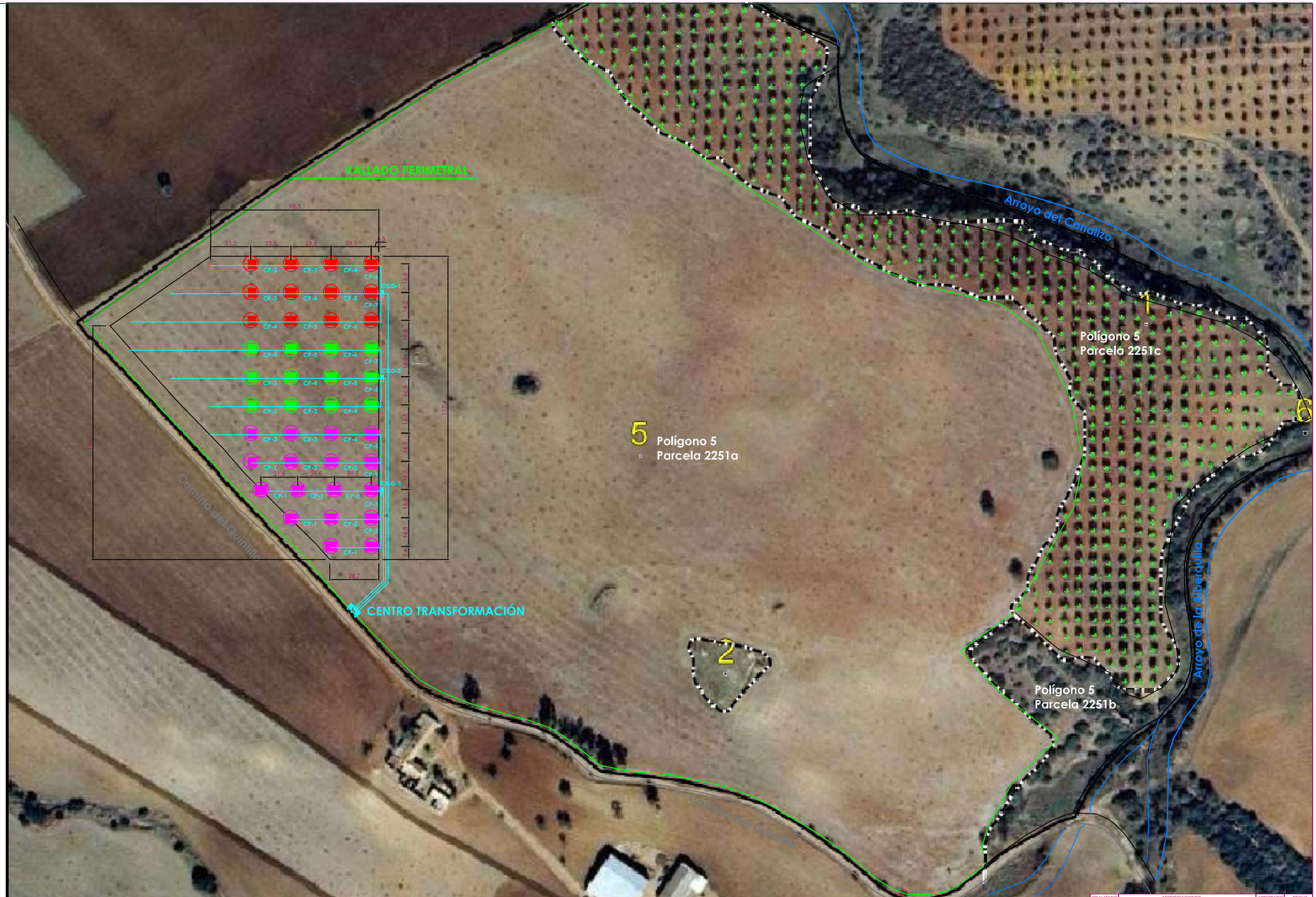
PROYECTO:
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE CONCENTRACIÓN CONECTADAS A RED 300 Kw - ELCOGAS

SITUACIÓN:
Polígono 5, Parcela 2251a
Puertollano (CIUDAD REAL)

Nº PLANO:
ELCO-07P06-O-20

DENOMINACIÓN PLANO:
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

FECHA: 09-01-2008
Nº PROYECTO: ELCO-07P06
ARCHIVO: ELCO-07P06-O-20_Canalizaciones Electricas.dwg
ESCALA: 1:15
FORMATO: A3



REALIZADO	MODIFICACIONES	APROBADO	FECHA
O.R.C.	Versión Inicial	J.P.V.	13/02/2008

EL INGENIERO INDUSTRIAL ASERVICIO DE LA EMPRESA

OSCAR DE LA RUBIA CARRETERO
Nº COLEGIADO COIRM: 13.594

PROMOTOR:

ISFOC
INSTITUTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACIÓN S.A.

PROYECTO:
INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE CONCENTRACIÓN CONECTADAS A RED
LICITACIÓN 2008

SITUACION:
Parcela 2251 Polígono 5
PUERTOLLANO (CIUDAD REAL)

Nº PLANO: PLLANO-07P06-O-04

DENOMINACIÓN PLANO: CERRAMIENTO

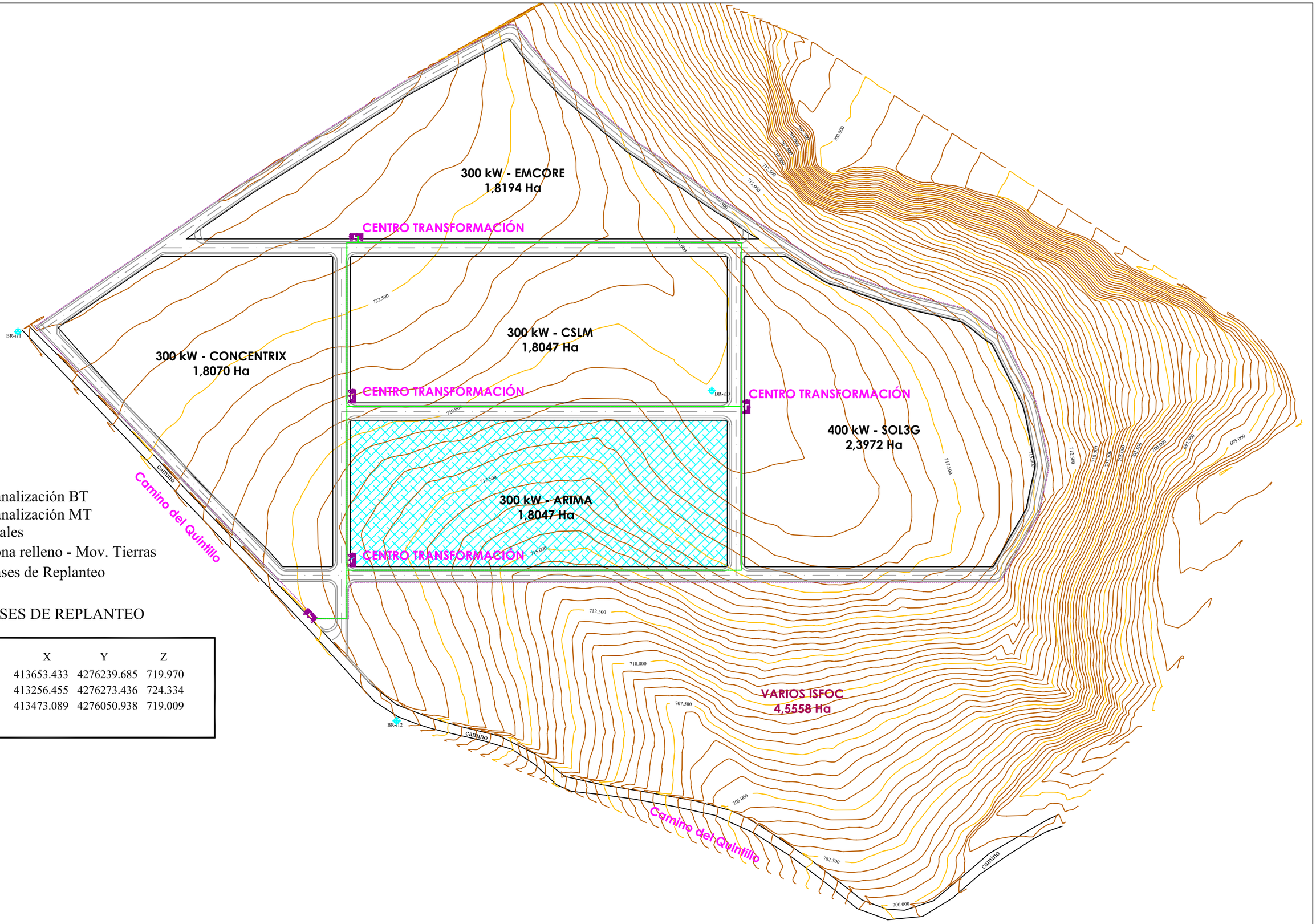
FECHA: 12-02-2008

Nº PROYECTO: ELCO-07P06

ARCHIVO: ELCO-07P06-O-04_Cerramiento.dwg

ESCALA: 1:2.000

FORMATO: A3



Canalización BT
Canalización MT
Viales
Zona relleno - Mov. Tierras
Bases de Replanteo

BASES DE REPLANTEO

	X	Y	Z
BR- i10	413653.433	4276239.685	719.970
BR- i11	413256.455	4276273.436	724.334
BR- i12	413473.089	4276050.938	719.009

EL INGENIERO INDUSTRIAL ALSERVICIO DE LA EMPRESA Óscar de la Rubia Carretero Nº Colegiado COIIM: 13.594	PROMOTOR: ISFOC INSTITUTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONCENTRACIÓN S.A.	PROYECTO: INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE CONCENTRACIÓN CONECTADAS A RED 300 kW - ELCOGAS SITUACION: Polígono 15 - Parcela 2251 PUERTOLLANO (CIUDAD-REAL)	ESCALA: 1:2000	FORMATO: A3	FECHA 13/03/2008 Nº PROYECTO ELCO-07P06	Nº PLANO: ELCO-07P06-O-00
			DENOMINACIÓN PLANO: OBRA CIVIL			ARCHIVO ELCO-07P06-O-00 REVISIONES