



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

DOCUMENTO 0

INDICE

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
2. OBJETO DEL PROYECTO	2
3. ESTUDIO ALTERNATIVAS	3
3.1 Selección por ángulo de inclinación	3
4. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS	5
4.1 Características generales	5
4.2 Características técnicas	5
4.2.1 Estación meteorológica	5
4.2.2 Generador fotovoltaico	6
4.2.3 Punto de conexión	11
4.2.4 Secciones tipo	11
4.2.5 Estructura portante	13
5. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS	15
5.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	15
6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	16
7. NECESIDAD DE REESTUDIO EN CASO DE ALTERACIÓN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	17
8. PRESUPUESTO	18

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Estación de Tratamiento de Agua Potable de Majadahonda es una instalación del Canal de Isabel II dedicada a la potabilización de agua. La planta recibe agua de las centrales hidráulicas de Canal y realiza los procesos pertinentes para separar agua potable y fangos. Después cada uno de ellos, aguas y fangos recibe un tratamiento.

El plan estratégico del Canal de Isabel II tiene como objetivo compensar los consumos energéticos de la actividad de la empresa, destinados a potabilización y depuración, desde fuentes renovables tales como la hidráulica, las solar y el biogás de tratamiento de residuos.

Por lo tanto, Canal de Isabel II investiga la realización de aprovechamientos fotovoltaicos que le permitan cumplir con el plan estratégico, siguiendo la filosofía actual existente en la Comunidad de Madrid donde este tipo de energías se pretende instalar en suelos ya ocupados y con un uso existente como pueden ser cubiertas, siendo extendida esta filosofía por parte del Canal de Isabel II a depósitos de agua con un uso ya previamente establecido.

En este sentido, las instalaciones de la ETAP de Majadahonda disponen de diversas ubicaciones con las condiciones óptimas para instalar una planta fotovoltaica como son la cubierta de los Filtros de Arena, y la cubierta del Depósito Antiguo. Por ello, se ha decidido emplear estas dos ubicaciones para instalar un autoconsumo fotovoltaico que ayude a cubrir la demanda de potencia de la ETAP y que en los momentos de superávit de potencia vierta a la red.



PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA ETAP DE MAJADAHONDA
Documento 0

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento se realiza con el objeto de definir con suficientemente grado de detalle los diferentes equipos y elementos necesarios para la instalación y funcionamiento de la Planta Fotovoltaica de la ETAP de Majadahonda, así como la instalación eléctrica y el control necesarios para su conexión a red e incorporación en el sistema de telegestión del Canal de Isabel II.

En el presente proyecto se definirán las estructuras portantes, los módulos fotovoltaicos, los inversores string y los cableados y canalizaciones necesarios.

El documento servirá para la licitación y ejecución de los trabajos, la tramitación ante las Administraciones Competentes de las Autorizaciones necesarias para la construcción de dicha planta fotovoltaica, así como para los posibles contratos de compraventa de energía que se puedan derivar de la operación de la central.

3. ESTUDIO ALTERNATIVAS

3.1 Selección por ángulo de inclinación

Se han estudiado varios escenarios mediante la combinación de los parámetros fundamentales de planta en el Análisis de Alternativas:

Disposición

En el caso de la Planta 1, cuya estructura será coplanar con la cubierta de los Filtros de Arenas, no existe problema con respecto al pitch de planta, ya que los módulos no generan sombras unos a otros, por lo que la disposición óptima a utilizar será 4H, que permite un mayor llenado de la superficie de la cubierta.

La Planta 2 se encuentra en una cubierta plana. Se estudian las disposiciones 4H, 2H y 1V. La disposición 4H permite un mayor llenado, debido al alto coste de la estructura soporte requerida, ha sido descartada. Las disposiciones 2H y 1V generan dos plantas idénticas ya que dos módulos ocupan la misma distancia en vertical que en horizontal. La producción es ligeramente mayor para la disposición 2H y el coste de la estructura soporte es menor para la disposición 1V. La diferencia de producción no justifica el mayor coste de la estructura, y esto unido a que los fabricantes de estructuras tienden a la 1V, se adoptará la disposición 1V.

Acimut

La cubierta de los Filtros de Arena presenta un acimut de $-31,91^\circ$ y tendrá una inclinación de 15° . Esto supone un importante problema para la integración arquitectónica, ya que para orientar los módulos al sur se debe utilizar una doble estructura, cuyo coste es elevado. Por ello, el acimut escogido para la Planta 1 será $-31,91^\circ$, de forma que se integre arquitectónicamente con la cubierta.

La cubierta donde se ubica la Planta 2 no presenta ningún elemento que complique la integración arquitectónica, por lo que se dispondrá de un acimut de 0° que maximice la producción de energía y el rendimiento de la planta.

Módulo fotovoltaico

El módulo fotovoltaico a emplear será de tecnología monocristalina con célula partida con potencia de 405 Wp que es la que se observa como máxima en el mercado en el periodo de realización del presente proyecto.

Inclinación

Se consideraron las inclinaciones de 15° , 20° y 25° . La inclinación que, para una planta fotovoltaica fija, optimiza la relación entre producción y superficie ocupada es 25° . Se escogerá, por tanto, la inclinación de 25° para la cubierta plana de la Planta 2. Para la Planta 1, cuya cubierta se encuentra a 15° , los módulos se acoplarán a la cubierta para aprovechar su inclinación y minimizar la estructura portante a utilizar.

Agrupación de módulos

Se tiene en cuenta los posibles efectos adversos de PID, pero dadas las condiciones favorables de la ubicación, y las protecciones que se dispondrán se agrupará los módulos en strings que garanticen tensiones menores a 1.100 V para minimizar las pérdidas por corriente.

Por tanto, la Planta 1 se diseñará con disposición 4H, acimut -31,91º, inclinación 15º, y agrupaciones de módulos que generen tensiones menores de 1.100 V. Por otro lado, la Planta 2 se diseñará con disposición 1V, acimut 0º, inclinación 25º, y agrupaciones de módulos que generen tensiones menores de 1.100 V. Además, se utilizará un pitch de 3,8 metros, que minimiza las sombras de los módulos y permite aumentar la ocupación superficial de la planta.

4. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS

4.1 Características generales

Título: Proyecto de una Instalación Fotovoltaica en la ETAP de Majadahonda.

Términos municipales: Las obras comprendidas en el proyecto se encuentran ubicadas en la provincia de Madrid, afectando al término municipal de Majadahonda.

Obras principales: La obra consiste en:

- Instalación de estructura portante en las cubiertas de los Filtros de Arena, del Depósito Antiguo y el Depósito Nuevo.
- Instalación sobre estructura de módulos fotovoltaicos que formarán el generador fotovoltaico.
- Interconexión de módulos para generar strings necesarios de tensiones máximas de 1.100 Vcc.
- Instalación de inversores string que convierten de Corriente Continua a Corriente Alterna, y actúan como cajas de agrupación. Los inversores recibirán tensión de los módulos a 1.100 Vcc y la convertirán a 400 Vac.
- Interconexión desde inversores string a Cajas de Agrupación de Vca.
- Conexión de las plantas fotovoltaicas a los Centros de Transformación AMPSO 1 y AMPSO 2.
- Instalación de redes de tierras de protección de la planta fotovoltaica.
- Instalación de cableado de comunicación.
- Instalación de estación meteorológica que recogerá fundamentalmente radiación solar horizontal, temperatura ambiente y temperatura de módulo fotovoltaico.
- Instalación de tuberías de polietileno y válvulas para el abastecimiento de agua al sistema de limpieza.

4.2 Características técnicas

4.2.1 Estación meteorológica

La estación dispondrá de las siguientes medidas:

- Piranómetro para medida de radiación horizontal. El error máximo de medición se establece en 0,2 %.

- Sonda PT-100 para medida de temperatura ambiente. Esta sonda estará protegida para asegurar la correcta medición de temperatura ambiente sin tener afección de radiación solar o convección por viento. La medida se realizará con PT-100 de 4 hilos.
- Sonda PT-100 situada en modulo fotovoltaico para medida de temperatura de célula. La medida se realizará con PT-100 de 4 hilos.

La estación será capaz de registrar datos en tiempo real y almacenarlos en datalogger. Se conectará por RS485 a la monitorización en el centro de transformación.

Los soportes de colocación de piranómetros o células calibradas serán completamente rígidos para asegurar las mejores condiciones y la precisión de la medida.

4.2.2 Generador fotovoltaico

4.2.2.1 Módulo fotovoltaico

Se dispondrán módulos fotovoltaicos de características similares a las expuestas a continuación:

Características Eléctricas (STC 1000 W/m², 25°C, AM1,5)

Potencia (Wp)	405 W
Tensión Máxima Potencia (Vmpp)	41,46 V
Intensidad Máxima Potencia (Impp)	9,77 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	49,81 V
Intensidad de cortocircuito (Isc)	10,32 A
Coeficiente Pmax	-0,35 %/°C
Coeficiente Isc	0,051 %/°C
Coeficiente Voc	-0,289 %/°C
TONC	45±2 °C

Características Mecánicas

Largo	2.015 mm
Ancho	996 mm
Fondo	40 mm
Peso	22,7 kg

El módulo fotovoltaico será de Silicio Monocristalino de célula partida. El número de total de módulos fotovoltaicos será de 2.620.

4.2.2.2 Definición de String

El string se formará con 20 módulos en serie. La tensión de circuito abierto máxima será de 1.100 Vcc.

El número de strings necesario total será de 124. La potencia máxima fotovoltaica será de 1.004,4 kWp.

Se realizará el interconexión de los módulos fotovoltaicos generando series de 20 módulos. Estas series se conectarán con los inversores string mediante cable de 1x4 mm² y 1x6 mm² de cobre de tipo solar de forma directa. El cableado de series discurrirá por la estructura portante convenientemente grapados hasta que alcanzan la bandeja dispuesta en el suelo de la cubierta. Desde esta canalización se realiza la salida de los cables del generador fotovoltaico hasta cada uno de los inversores string.

Es de suma importancia que, para cada serie, el cable positivo y el negativo vayan juntos por las canalizaciones, para evitar formar espiras que generen un punto de atracción de rayos.

4.2.2.3 Inversores String

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna sincronizada con la de la red. Los inversores string se dispondrán a lo largo de la planta convirtiendo la corriente continua que reciben de los strings fotovoltaicos a 1.100 V en corriente alterna a 400 V. Además, estos inversores hacen las veces de cajas de agrupación congregando la potencia de varios strings a un solo cable de salida.

Estos inversores string permiten poder seccionar partes de planta fotovoltaica para la operación y mantenimiento del campo. No es necesario colocar fusibles, ya que los propios inversores string disponen de seccionadores internos que realizan las veces de estos. También se dispone de la monitorización de los inversores string. El inversor a suministrar deberá disponer de protección de string, o en su defecto, disponer de caja de fusibles.

Estos equipos se colocarán en la estructura metálica portante, y aunque están muy expuestos a fenómenos meteorológicos, cuentan con un grado de protección IP66 que los protege frente a proyecciones de polvo, humedad, cambios de temperatura y radiación incidente.

Los inversores string tendrán un máximo de 15 strings por inversor. La potencia máxima por string será de 8.100 W. A continuación, se establecen las características de los inversores a utilizar en el proyecto:

Características Inversor 110 kW (25°C)

SALIDA GENERACION AC:

Potencia nominal AC @40°C	100 kW
Tensión de generación (BT)	400 Vac
ENTRADA CAMPO FOTOVOLTAICO DC:	

Ventana de Tensión de seguimiento de	200-1.000 Vdc
Máxima potencia	
Tension maxima DC	1.100 V
Corriente máxima DC	260 A

Características eléctricas	
Potencia nominal de inversor AC	100 kW (40°C) - 110 kW (25°C)
Rango de tensión MPP	200-1.000 Vdc
Máxima tensión de entrada DC	1.100 V
Máxima corriente DC	260 A
Tension nominal AC	400V
Máxima corriente AC	160,4 A a 400 V
Factor de potencia	Cualquiera
Rango de temperatura de trabajo	-25°C a 60°C.
Frecuencia de trabajo	50 Hz

Máxima distorsión armónica	<3 %
Humedad relativa	De 0 a 100 %
Rendimiento máximo	98,6% a 400 V
Rendimiento europeo	98,4% a 400 V
Características físicas	Grado de protección IP-66
	Ventilación inteligente Conector MC4

Características Inversor 66 kW (25°C)

SALIDA GENERACION AC:

Potencia nominal AC @40°C 60 kW

Tensión de generación (BT) 400 Vac

ENTRADA CAMPO FOTOVOLTAICO DC:

Ventana de Tensión de seguimiento de 200-1.000 Vdc
Máxima potencia

Tension maxima DC 1.100 V

Corriente máxima DC 132 A

Características eléctricas	
Potencia nominal de inversor AC	60 kW (40°C) - 66kW (25°C)
Rango de tensión MPP	200-1.000 Vdc
Máxima tensión de entrada DC	1.100 V

Máxima corriente DC	132 A
Tension nominal AC	400 V
Máxima corriente AC	95,3 A
Factor de potencia	Cualquiera
Rango de temperatura de trabajo	-25ºC a 60ºC
Frecuencia de trabajo	50 Hz
Máxima distorsión armónica	<3 %
Humedad relativa	De 0 a 100 %
Rendimiento máximo	98,7 % a 400 V
Rendimiento europeo	98,5 % a 400 V
Características físicas	Grado de protección IP-65 Convección natural Conector Helios H4

Se instalarán los siguientes inversores string:

- 7 Ud. Inversor 110 KW (25ºC) con 15 strings conectados
- 2 Ud. Inversor 66 KW (25ºC) con 9 strings conectados
- 1 Ud. Inversor 66 KW (25ºC) con 8 strings conectados

Además, los inversores string dispondrán de los siguientes elementos:

- 1 seccionador de corte en carga de 1.100 Vcc por cada 6 entradas de string.
- Protección de sobretensiones Clase II: 1 por cada 6 entradas de string DC + 1 de salida AC.
- 20/12 entradas para strings hasta 6 mm2 por polo Staubli MC4 EVO2 y Amphenol Helios H4.

- Salida trifásica para cable de generación en alterna de hasta 300 mm² impermeable con terminal OT/DT.
- Barra de red de tierras de Cobre de 50 mm².
- Envolvente
- Placa de anclaje mural.
- Monitorización de corriente a nivel de string.
- Monitorización de tensión a nivel agrupación.
- Alimentación de SSAA para sistema de monitorización
- Bornas de conexión para cableado RS485 y conexión USB y MBUS en comunicaciones.
- IP de caja IP66/IP65. Prensa estopas a entradas y salidas tanto de generación DC, cables de comunicaciones y cable de red de tierras de 35 mm².

Los cables de generación de XZ1-K 0,6/1 kV AC AL (1x120; 1x185; 1x240) mm² se tienden en bandeja hasta el límite de las cubiertas. Para llegar desde este punto hasta los Centros de Transformación de la red de la ETAP, los cables entrarán mediante una arqueta en zanja y llegarán enterrados bajo tubo hasta estos.

4.2.3 Punto de conexión

Las dos nuevas plantas fotovoltaicas se conectarán, a través de cable enterrado bajo tubo, a los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT) de los Centros de Transformación existentes en la ETAP. La Planta 1 se conectará al CGBT del C.T. AMPSO 2 y la Planta 2 al CGBT del C.T. AMPSO 1.

Los Cuadros Generales de Baja Tensión de cada Centro de Transformación no serán modificados. No obstante, será preciso revisar el estado de estos con el objetivo de comprobar si son aptos para conectar la planta.

En caso de que actualmente no haya conexión de fibra óptica en la estación se habilitará, ya que es esencial para la monitorización y gestión de la planta fotovoltaica.

4.2.4 Secciones tipo

Conducción en bandeja tipo B1: Conducción en bandeja 35x100 String - Inversor

Bandeja de chapa metálica perforada con tapa, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono. Dimensiones 100 mm de base y 35 mm de ala.

Conducción en bandeja tipo B2: Conducción en bandeja 35x150 Inversor - Inversor

Bandeja de chapa metálica perforada con tapa, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono. Dimensiones 150 mm de base y 35 mm de ala.

Conducción en bandeja tipo B3: Conducción en bandeja 60x200 Inversor - Inversor

Bandeja de chapa metálica perforada con tapa, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono. Dimensiones 200 mm de base y 60 mm de ala.

Conducción en bandeja tipo B4: Conducción en bandeja 60x300 Inversor – Bloque de potencia

Bandeja de chapa metálica perforada con tapa, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada a partir de chapa de acero al carbono. Dimensiones 300 mm de base y 60 mm de ala.

Conducción en zanja tipo Z1: Conducción bajo terreno convencional Red de Tierras

- 1 conductor de red de tierra de 35 mm² de cobre desnudo situado a 96 cm de profundidad en 10 cm de arena cribada.
- Relleno de 10 cm de arena cribada con una compactación mínima del 95% del Proctor modificado.
- 1 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro situado en zanja con relleno con terreno seleccionado con generatriz superior situada a 57,5 cm del nivel de pavimento terminado.
- 1 tubos de polietileno de 90 mm de diámetro situado en zanja con relleno con terreno seleccionado con generatriz superior situada a 77 cm del nivel de pavimento terminado.
- 1 tubo de polietileno de 160 mm de diámetro situado en zanja con relleno con terreno seleccionado con generatriz superior situada a 76 cm del nivel de pavimento terminado.
- Relleno de terreno, hasta 0,41 m de espesor, con material seleccionado, con una compactación mínima del 95% del Proctor Normal.
- Relleno en la zona alta de tierra vegetal, de 0,45 m de espesor.
- Cinta de señalización amarilla a 25 cm de profundidad desde Nivel de pavimento terminado para cables eléctricos.
- Cinta de señalización verde a 25 cm de profundidad desde Nivel de pavimento terminado para tritubo.

- Protección mecánica (rasilla o planchas de fibra) a 45 cm de profundidad desde Nivel de pavimento terminado.

Conducción en zanja tipo Z4: Conducción bajo terreno convencional Inversor – Centro de Transformación

- 1 conductor de red de tierra de 35 mm² de cobre desnudo situado a 124 cm de profundidad en 10 cm de arena cribada.
- Relleno de 10 cm de arena cribada con una compactación mínima del 95% del Proctor modificado.
- 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro situado en zanja con relleno con terreno seleccionado con generatriz superior situada a 57,5 cm del nivel de pavimento terminado.
- 1 tubos de polietileno de 90 mm de diámetro situado en zanja con relleno con terreno seleccionado con generatriz superior situada a 78 cm del nivel de pavimento terminado.
- 4 tubos de polietileno de 160 mm de diámetro situado en zanja con relleno con terreno seleccionado con generatriz superior situada a 78 y 106,5 cm del nivel de pavimento terminado.
- Relleno de terreno, hasta 0,7 m de espesor, con material seleccionado, con una compactación mínima del 95% del Proctor Normal.
- Relleno en la zona alta de tierra vegetal de 0,45 m de espesor.
- Cinta de señalización amarilla a 25 cm de profundidad desde Nivel de pavimento terminado para cables eléctricos.
- Cinta de señalización verde a 25 cm de profundidad desde Nivel de pavimento terminado para tritubo.
- Protección mecánica (rasilla o planchas de fibra) a 45 cm de profundidad desde Nivel de pavimento terminado.

4.2.5 Estructura portante

Se utilizarán perfiles metálicos para la estructura portante que sostendrá los módulos fotovoltaicos. Se tendrá en cuenta la exposición al sol, agua y viento, por lo que debe ser capaz de soportar la exposición a ellos sin pérdida de características mecánicas.

Se dispondrá estructura para 2.480 módulos fotovoltaicos.

La estructura se fijará a las cubiertas mediante bloques de hormigón que actuarán como contrapesos, lastrando la estructura. Así, los apoyos de la estructura se unirán a los bloques de hormigón mediante anclaje químico. Dichos bloques de hormigón se han calculado de tal manera que no sean tan pesados



PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA ETAP DE MADADAHONDA
Documento 0

para comprometer la estructura de la cubierta, y tengan el peso suficiente para lastrar la estructura frente a la carga de succión del viento, que tiende a levantar la estructura fotovoltaica.

Se debe asegurar un contrapeso mínimo de 66 kg por m² de superficie fotovoltaica para que el conjunto debidamente montado resista vientos de hasta 26 m/s, y carga de nieve según CTE de 0,72 kN/m².

5. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

A continuación, se definen los requisitos básicos para la licitación de este proyecto.

5.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto; por el que se modifican determinados preceptos del RGLCAP, considerando el carácter de las actuaciones proyectadas, predominantemente obras eléctricas, y en particular de una planta fotovoltaica en una instalación de distribución de agua del Canal de Isabel II, se propone que el contratista adjudicatario de las obras ostente la clasificación en los siguientes grupos y subgrupos:

GRUPO	SUBGRUPO
E HIDRÁULICAS	1 ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS
K ESPECIALES	8 ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS
I ESPECIALES	2 CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

No obstante, será el futuro Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Licitación el que establezca definitivamente la Clasificación necesaria.



6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

La duración prevista para la ejecución de las obras es de DIECISIETE (17) meses a partir de la fecha del Acta de Comprobación de Replanteo. Las obras comenzarán una vez la nueva cubierta de filtros de arena de la ETAP de Majadahonda esté disponible.

El plazo de garantía será de DOCE (12) meses y empezará a contar a partir de la fecha de la recepción de las obras. Durante este tiempo será por cuenta del contratista la conservación de las obras e instalaciones y cuantas reparaciones se motiven y ordenen por defectos de ejecución de las mismas.



7. NECESIDAD DE REESTUDIO EN CASO DE ALTERACIÓN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

No obstante, si en el momento de realizar la aprobación definitiva por parte de la Dirección de obra de los módulos y resto de equipos se viesen alteradas las especificaciones técnicas de la instalación como longitud de strings, tensiones de vacío, intensidades de cortocircuito, etc., será responsabilidad del contratista rehacer toda la ingeniería a las nuevas características. En ningún caso se permitiría la reducción de la potencia de la instalación ni su producción.

8. PRESUPUESTO

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
1	OBRA CIVIL	11.377,73
2	EQUIPOS PRINCIPALES	334.360,08
3	MONTAJE Y CONEXIONADO	90.122,59
4	CONJUNTO DE FIJACIÓN Y LASTRE	79.914,96
5	CABLEADO	122.677,82
6	CANALIZACIONES	37.548,15
7	PUESTA A TIERRA	4.235,79
8	COMUNICACIONES Y VIGILANCIA	50.938,67
9	REPUESTOS	5.025,60
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	31.587,25
11	SEGURIDAD Y SALUD	22.699,38
12	PUESTA EN SERVICIO	21.000,00
13	SISTEMA DE LIMPIEZA	5.232,08
14	PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES	306.270,09
15	CONTINGENCIAS	33.700,63

Total, ejecución material 1.157.054,98

13% Gastos Generales 150.417,15

6% Beneficio Industrial 69.432,30

Total, presupuesto base de licitación excluido el IVA 1.376.895,43

Asciende el presupuesto base de licitación del proyecto a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.376.895,43 €)

Esta operación podrá cofinanciarse con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, con recursos del REACT-UE, en el marco del PO de la Comunidad de Madrid 2014/2020, como parte de la respuesta de la Unión a la pandemia de COVID-19.



PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA ETAP DE MAJADAHONDA
Documento 0

ANEXO 1. PLANO DE SITUACIÓN



PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA EN LA ETAP DE
MAJADAHONDA. T.M. MAJADAHONDA (MADRID)

TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL GENERAL

FECHA:	JUNIO 2021	ESCALA:	1:1000	ORIGINAL A1
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	VºBº RESPONSABLE DE PROYECTOS:	Nº DE PLANO:
				MUJFV-001
	JOSE M. CLAMAGRANDE GATICA	JAVIER DE MATEO PEÑA	JAVIER PAREDA LÓPEZ	HOJA 1 DE 3



PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN LA ETAP DE MAJADAHONDA
Documento 0

ANEXO 2. PLANO IMPLANTACIÓN

DATOS PRINCIPALES	
POTENCIA AC	880 kW (40°C)
POTENCIA DC	1061,1 kWp

MÓDULOS	
TIPO	MONOCRISTALINO PERC
POTENCIA DC	405 W
NÚMERO DE MÓDULOS	2620

SIMBOLOGÍA

- MÓDULOS PV
- CUADRO DE AGREGACIÓN INVERSOSES
- CUADRO DE AGREGACIÓN AC
- INVERSOR STRING
- ESTACIÓN METEOROLÓGICA
- TOMA IP-67 3P+N 16 A SISTEMA LIMPIEZA
- RESPALDO CUBIERTA
- TRANSEX CUBIERTA
- BARRANDA DE SEGURIDAD
- LÍNEA DE VIDA
- EXTINTOR

NOTAS

1. SALIDA DE INVERSOSES A 400 VAC CON CONEXIÓN A UN CUADRO DE BAJA TENSION.
2. LAS CANALIZACIONES EN CUBIERTA SE REALIZARÁN SOBRE BANDEJA PERFORADA SALVAMAZA CON TAPA.
3. LAS CANALIZACIONES EN FACHADA SE REALIZARÁN EN BANDEJA PERFORADA SALVAMAZA CON TAPA.
4. LA CANALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN SE REALIZARÁ ENTERRADA.
5. LOS CABLES A EMPLEAR EN STRINGS PV SERÁN CABLES CON AISLAMIENTO 1000 VDC P.V.T. CON RESISTENCIA A HUMEDAD Y RESISTENCIA A RADICIÓN SOLAR. SERÁN DE COBRE.
6. LOS CABLES DE ALIMENTA EN CIRCUITOS DE 400 VAC DEBERÁN DISPONER DE UN AISLAMIENTO IGUAL O SUPERIOR A 1000 V. SERÁN DE TIPO XZ1 DE COBRE.
7. LA INSTALACIÓN SERÁ CON EXCEDENTES. SE DEBERÁ TENER EN CUENTA LA INSTALACIÓN EN EL PUNTO DE CONEXIÓN DE UN ANALIZADOR DE RED Y UN GESTOR QUE PERMITA DISPONER LOS INTERRUPTORES DE PV, O EN SU CASO REGULAR POTENCIA EN INVERSOSES.
8. LA LIMPIEZA DE MÓDULOS DISPONDRÁ DE UNA PREINSTALACIÓN CON UN CIRCUITO DE 16 A TRIFÁSICO CON VARIAS TOMAS SITUADAS EN LA CUBIERTA, Y UNA TOMA DE AGUA PARA CONEXIÓN DE SISTEMAS DE AGUA A PRESIÓN INDIVIDUALES.
9. EL ACCESO A LA PLANTA DE FILTROS DE AGUA SE REALIZARÁ MEDIANTE LA ESCALERA DE PASES REPRESENTADA EN EL PLANO.
10. EL ACCESO A LA PLANTA DE DEPÓSITO ANTIGUO SE REALIZARÁ POR LAS ESCALERAS YA EXISTENTES.



PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA EN LA ETAP DE MAJADAHONDA. T.M. MAJADAHONDA (MADRID)

TÍTULO DEL PLANO: IMPLANTACIÓN ESTADO REFORMADO

FECHA:	JUNIO 2021	ESCALA:	1:500	ORIGINAL:	AT	Nº DE PLANO:	MIDPV-002
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	Vº Bº RESPONSABLE DE PROYECTOS:				
JOSE M. CHAMORRO GARCIA	JOSE M. CHAMORRO GARCIA	JOSE M. CHAMORRO GARCIA	JOSE M. CHAMORRO GARCIA				
				HOJA 1 DE 3			