
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PARA CONTRATO MIXTO DE OBRAS, SUMINISTRO y SERVICIOS POR PROCEDIMIENTO ABIERTO

**TIPOLOGÍA DEL CONTRATO: MIXTO DE OBRA, SUMINISTRO Y SERVICIOS
SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA**

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ANTECEDENTES.
- 3.- OBJETO.
- 4.- AMBITO DE ACTUACIÓN.
- 5.- OBLIGACIONES A CUMPLIR EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.
- 6.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA EJECUCIÓN
- 7.- ESTUDIO DE PRODUCCIÓN.
8. – CRITERIOS Y HOMOLOGACIONES.
9. – CRITERIOS DE VALORACIÓN.
10. – PROGRAMA DE TRABAJO.
- 11- PLAZO DE ENTREGA, MONTAJE E INSTALACIÓN.
- 12.- PLAN DE PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD.
- 13.- DOCUMENTOS FINALES.

ANEXOS

- ANEXO 1. - INVENTARIO DE EDIFICIOS E INSTALACIONES OBJETO DEL CONTRATO.
- ANEXO 2. – PROYECTO DE CADA INSTALACIÓN.
- ANEXO 3.- ANEXOS TÉCNICOS.

1.- INTRODUCCIÓN

En virtud de Resolución del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (pertenece al Ministerio Para la Transición Ecológica del Gobierno de España), de fecha, a efectos administrativos, de 7 de marzo de 2024, se ha concedido a la AECT Duero-Douro, C.I.F.: Q3700306H, una subvención por importe **1.586.011,02 euros**, siendo el importe total de la inversión elegible: 1.580.011,02€, que incluye, el proyecto mixto de suministro y obra, de las instalaciones fotovoltaicas, la elaboración de los proyectos técnicos, la dirección técnica, la legalización, conexión, testeo y puesta en marcha y la asistencia técnica para la realización de los inventarios de tejados municipales, la adaptación de las ordenanzas municipales y la formación del personal municipal en todos los municipios donde se realicen las instalaciones. Dicha subvención ha sido concedida, para la ejecución del proyecto titulado: *COMUNIDAD ENERGÉTICA PARA EL AUTOCONSUMO COMPARTIDO EN EL TERRITORIO DUERO-DOURO*, al amparo del Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto, por el que se regula la concesión directa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

2.- ANTECEDENTES

La AECT Duero-Douro, comprometida con la lucha contra el cambio climático y el apoyo a proyectos ecológicos, mediante el Plan del Objetivo Climático para 2030 y el Plan de Recuperación NextGenerationEU, pretende aprovechar las oportunidades disponibles para la implementación de energías renovables que permitan reducir el impacto ambiental del consumo energético de los 40 pueblos que se han unido a este proyecto, de las provincias de Salamanca y Zamora.

Por ello, ha presentado su candidatura al programa DUS5000 con un proyecto que pretende fomentar la independencia energética en los territorios de Zamora y Salamanca mediante la instalación de 78 instalaciones fotovoltaicas de 15 kW y 2 instalaciones fotovoltaicas de 10 kW que se ubicarán en tejados municipales, vertiendo a la red de distribución existente la energía generada, para así poderla distribuir mediante coeficientes de reparto entre los distintos contratos municipales.

Asimismo, el modelo que se utilizará será el de autoconsumo compartido con excedentes no acogido a compensación en red de distribución. Cada instalación constará del campo fotovoltaico adecuado para asegurar que el único inversor de 15kW por instalación vierta la mayor cantidad posible de energía a la red, así como las protecciones adecuadas para la instalación.

En definitiva, estamos ante una iniciativa, que atraerá la inversión de actividades y empresas que se verán beneficiadas del consumo de una energía eléctrica de origen renovable libre de emisiones perjudiciales para el medio ambiente.

3.- OBJETO.

El objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas es definir el alcance y los requisitos mínimos que habrán de regir la contratación de los servicios energéticos y las inversiones en los edificios e instalaciones para ejecutar el proyecto mixto, de suministro y obra, denominado Comunidad Energética para el Autoconsumo Compartido en el Territorio Duero-Douro, que tiene por objeto la instalación de placas fotovoltaicas, para producción de energía solar fotovoltaica con modalidad de autoconsumo compartido con excedente no acogido a compensación en 40 municipios pertenecientes al Territorio Duero-Douro (Provincias de Zamora y Salamanca).

En este sentido, el IDAE (INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA), en virtud de Resolución de su Director General, de fecha 7 de marzo de 2024, concede a esta Entidad, para el programa de referencia, un importe de subvención de 1.586.011,02 euros, al amparo del Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto, por el que se regula la concesión directa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000), en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, en concreto dentro de la Medida 2 - Instalaciones de generación eléctrica renovable para autoconsumo, con o sin almacenamiento.

Instalaciones solares fotovoltaicas destinadas a generación eléctrica para autoconsumo (conectadas a red y aisladas) que se identifican con los siguientes códigos CPV:

- 09331200-0 Módulos solares fotovoltaicos
- 09332000-5 Instalación solar
- 45300000-0 Trabajos de instalación en edificios.

- 45310000-0 Trabajos de instalación eléctrica.
- 09330000-1 Energía solar
- 071310000-0 Consultoría y Asistencia Técnica

La actuación global e integrada que se pretende contratar tiene como finalidad la ejecución de la obra y la prestación del suministro para la ejecución del proyecto COMUNIDAD ENERGÉTICA PARA EL AUTOCONSUMO COMPARTIDO EN EL TERRITORIO DUERO-DOURO, cubriendo las siguientes prestaciones: Instalación y suministro (Prestación P1), Mantenimiento (Prestación P2) y Garantía Total (Prestación P3) y Asistencia Técnica (Prestación P4).

El contratista será responsable de la ejecución de estas prestaciones, asumiendo el riesgo operacional, limitándose la propiedad a disponer de la estructura técnica de supervisión para establecer los planes, coordinar los trabajos, controlar las realizaciones y, en general, verificar y asegurar que las prestaciones estén en condiciones de satisfacer sus exigencias.

Los Servicios a contratar tienen como finalidad realizar las siguientes prestaciones:

- **Prestación P1.- Instalación y suministro:** instalación de las placas solares, suministrando todo el material necesario para la puesta en marcha de estas, utilizando las técnicas necesarias para su correcto funcionamiento y para la optimización de los consumos energéticos incluyendo la realización de los proyectos técnicos y las direcciones facultativas, así como todo lo inherente a la correcta instalación, puesta en marcha y legalización.
- **Prestación P2.- Mantenimiento:** ejecución de las tareas de operación y mantenimiento descritas en el Pliego de Condiciones Técnicas para lograr el perfecto funcionamiento y rendimiento de las instalaciones y de todos sus componentes.
- **Prestación P3.- Garantía Total:** Reparación o reposición de todos los elementos deteriorados en las instalaciones según se regula en este Pliego bajo la modalidad de Garantía Total.
- **Prestación P4.- Asistencia técnica actuación integral:** Asistencia técnica para la elaboración de inventarios de cubiertas y espacios municipales para el progresivo despliegue del autoconsumo. Asistencia técnica para la adecuación de ordenanzas municipales para la promoción del autoconsumo y el despliegue de renovables y

Asistencia técnica para la formación del personal adscrito a las entidades locales en relación con la tramitación de instalaciones de autoconsumo

4.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

Las instalaciones objeto de estas prestaciones y el proyecto de cada instalación se establecen en el Anexo 1 y 2, respectivamente, de este Pliego de Condiciones Técnicas.

El adjudicatario acepta las instalaciones actuales y tiene completo conocimiento de:

- La naturaleza de los edificios
- Estado de todas las instalaciones y equipos cuya gestión le es encomendada.
- Las condiciones particulares de acceso ligadas a la seguridad y a la especificidad de los edificios y sus instalaciones.

Las instalaciones que por consideraciones técnicas o impedimentos legales no pudieran finalmente ser ubicadas en los tejados aquí definidos, lo serán en todo caso en otras ubicaciones municipales de idénticas características al tipo de proyecto que estaba ya definido o a aquel tipo, que estando ya definido se adapte a las nuevas condiciones, con la consiguiente adaptación de proyecto y presupuesto.

5. - OBLIGACIONES A CUMPLIR EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

La empresa contará con personal suficiente en número y cualificación para desarrollar el servicio adecuado, garantizando la atención de ser requerido. En concreto y según especificado en los Pliego de Condiciones Administrativas Particulares, contará con al menos dos instaladores especialistas.

6. - CONDICIONES TÉCNICAS DE LA EJECUCIÓN.

6.1 Cumplimiento de la Reglamentación.

En el desarrollo de todas las prestaciones derivadas de los trabajos objeto de la presente licitación, será de obligado cumplimiento todo reglamento y normativa técnica, energética y de seguridad e higiene vigente que pueda ser de aplicación por las características de las

instalaciones y las prestaciones asumidas con el Contrato. Con carácter no limitativo se cumplirá en todo momento:

- Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como sus instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre por el cual se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el código técnico de la edificación.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 21/1992 de 16 de Julio, de Industria.
- Real decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico.
- Real Decreto 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 1048/2013 de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.

- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito
- Cualquier otra reglamentación que afecte a esta instalación y no esté nombrada en este punto del presente documento.
- Normativa autonómica que pueda afectar a estas instalaciones.
- Ordenanzas Municipales.

El adjudicatario aportará la ingeniería necesaria para llevar a cabo todos los trámites oportunos con objeto de mantener debidamente legalizadas las instalaciones energéticas sin costo adicional alguno para la AECT Duero-Douro, debiendo acreditar la disponibilidad hasta la total legalización.

6.2 Condiciones a Garantizar.

El sistema de autoconsumo en cuestión será con excedentes no acogido a compensación, por lo que es necesario instalar **módulos fotovoltaicos**, que son los encargados de transformar la luz solar en energía eléctrica en corriente continua y que normalmente están situados sobre la cubierta de un edificio; en este caso, estarán situados en el tejado del edificio.

Para la sujeción de estos paneles a la cubierta, y para dotarlos de la inclinación y orientación adecuada en el caso de cubiertas planas, se requiere la instalación de una **estructura solar** capaz de soportar las cargas mecánicas a las que estarán expuestos dichos módulos.

Otro elemento principal de este tipo de instalaciones es el **inversor fotovoltaico** cuya función es transformar la corriente continua procedente de los paneles fotovoltaicos en corriente alterna adecuada para su inyección en la red de distribución.

La conexión de la instalación a la red de distribución eléctrica será realizada por el adjudicatario hasta el mismo punto de conexión a la red, siendo propiamente la realización del conexionado, realizado por los técnicos de la empresa distribuidora propietaria de dicha red.

Otros elementos principales de estas instalaciones son:

Líneas eléctricas, en corriente alterna y en corriente continua, que incluyen tanto los conductores como las canalizaciones que los protegen mecánicamente, y que conectan eléctricamente los equipos de la instalación, y a esta con la red de distribución.

Cuadros de mando, protección y medida, donde se ubican las protecciones eléctricas necesarias y reglamentarias, y que tienen como función la de proteger tanto a los elementos de la instalación como a las personas que las manipulen. Entre ellos incluiremos también el cuadro de protección y medida (CPM) y el propio contador y que será el punto frontera de la instalación con la red de distribución.

Instalación de puesta a tierra: que consiste en la puesta a tierra de todas las partes metálicas no activas de la instalación con el objeto de minimizar el riesgo de accidente y sus consecuencias para las personas en caso de contactos indirectos con las mismas.

Monitorización: este sistema permite el control remoto de la instalación, pudiendo acceder mediante una conexión a internet y en tiempo real, a los parámetros de funcionamiento de la misma, así como los datos históricos de generación, alarmas, etc. También es posible mediante el sistema de monitorización de la instalación, la configuración de alarmas que podemos recibir de forma instantánea mediante un sms o un correo electrónico, facilitando la resolución de incidencias y acortando el tiempo de respuesta ante las mismas, además de la visualización constante

Desglose de las especificaciones generales y particulares de los distintos elementos.

Para todos los elementos se deberán de tener en cuenta los 5 proyectos tipo que se adjunta al presente pliego de prescripciones técnicas como Anexo Técnico 1, Anexo Técnico 2, Anexo Técnico III, Anexo Técnico IV y Anexo Técnico V, refiriéndose cada uno de ellos a uno de los

5 tipos de proyecto técnico que da soporte a las diferentes instalaciones a realizar, siendo estos anexos parte inseparable del presente pliego de condiciones técnicas, reflejando a continuación las especificaciones generales y particulares, estando en lo no reflejado a lo estipulado en los anexos técnicos.

Cuadrante de los distintos tipos de instalaciones a realizar:

Tipo de Instalación a realizar	Anexo Técnico que corresponde	Número de Instalaciones
TIPO 1 CHAPA		7
TIPO 2 TEJA		56
TIPO 3 TEJA 10 kW		2
TIPO 4 PLANA		5
TIPO 5 PIZARRA		10
TOTAL		80

En los anexos técnicos referidos constan la totalidad de especificaciones tanto generales como particulares para cada uno de los componentes y en cada uno de los tipos de instalaciones.

6.2.1.1 MODULO FOTOVOLTAICO MONOCRISTALINO DE 550W

Especificaciones generales y particulares:

Los módulos fotovoltaicos son dispositivos compuestos por un conjunto de células fotovoltaicas interconectadas, cuya función es convertir la energía solar en electricidad mediante el efecto fotovoltaico. Cada célula fotovoltaica está formada por materiales semiconductores, típicamente silicio, que generan corriente continua (CC) cuando son expuestos a la radiación solar. Los módulos están diseñados para ser robustos y duraderos, protegidos por una capa de vidrio y encapsulados en materiales que resisten las condiciones ambientales. Su rendimiento se mide en términos de potencia máxima (Wp), y se integran en sistemas fotovoltaicos para generar energía renovable de forma eficiente.

Los módulos en su parte posterior cuentan con una caja de conexiones siendo un componente vital que sirve para interconectar las células fotovoltaicas con el sistema externo. Protege los cables y conexiones contra condiciones climáticas adversas y permite la distribución de la corriente generada por el módulo. Incluye conectores (como los MC4), diodos de bypass que protegen contra sombreado parcial. Además, está diseñada para garantizar la seguridad mediante fusibles y está fabricada con materiales resistentes a la humedad y la corrosión.

Para este caso particular se ha optado por los módulos fotovoltaicos monocristalinos de 550Wp los cuales están diseñados con células solares de alta eficiencia que convierten más luz solar en electricidad en comparación con módulos de otras tecnologías. Esto permite

aprovechar mejor el espacio disponible y generar más energía en condiciones de irradiación estándar.

Los módulos requieren las siguientes condiciones técnicas

Módulo fotovoltaico Monocristalino de 550W	
Marcado CE	Módulos con dimensiones (2279 x 1134mm)
Estándares IEC- ISO de calidad	Ensamblado en configuración de media celda
Garantía de producto de 12-15 años	Válido para tolerar cargas mecánicas
Garantía de rendimiento de 25 años	Resistencia a altas temperaturas

6.2.1.2. Estructura coplanar.

Especificaciones generales:

La estructura de soporte se instalará tal y como se especifica en el manual de montaje. En el caso de ser sustituida esta estructura coplanar por falta de existencias u otra causa, se deberá adjuntar a la dirección facultativa la nueva documentación de la estructura a instalar. Esta nueva documentación deberá constar con todos los certificados conformes a normas de fabricación y exigencias reglamentarias de dicho material, así como el manual de montaje de la estructura propuesta.

Especificaciones particulares:

ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO

La estructura de soporte del generador fotovoltaico tiene la función de unir y rigidizar la disposición en serie y paralelo de los módulos que la componen. Debe ser diseñada para resistir todas las cargas mecánicas que puedan presentarse en cada caso, como viento, nieve, contracciones y dilataciones debido a cambios de temperatura, entre otras. En el caso de que se trate de una estructura sobre cubierta, esta deberá garantizar la estanqueidad,

permitiendo, en todo momento, la reposición o sustitución de cualquier módulo de manera sencilla.

La estructura a instalar se caracteriza por disponer los paneles fotovoltaicos en una lámina sin contacto entre ellos, lo que favorece su ventilación, permite su expansión libre y reduce la resistencia estructural al viento.

Para este caso particular, los proyectos presentan diferentes características de cubierta, lo que ha llevado a la selección de distintos tipos de estructuras de soporte para cada uno, cumpliendo con las siguientes condiciones técnicas:

- **ESTRUCTURA DE SOPORTE COPLANAR PARA CUBIERTAS METÁLICAS**

Soporte Coplanar con fijación a correas para cubiertas metálicas	
Marcado CE ES19/86524	Válida para módulos con espesor de 30 a 45 mm
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6	Válida para módulos de hasta (2279 x 1150 mm)
Tornillería de acero inoxidable A2-70	Velocidad de viento admisible de hasta 150km/h
Fijación con junta de estanqueidad	Carga de nieve de hasta 40 kg/m ²

- **ESTRUCTURA DE SOPORTE COPLANAR PARA CUBIERTAS DE TEJA**

Soporte Coplanar con salvatejas para cubierta de teja	
Marcado CE ES19/86524	Válida para módulos con espesor de 28 a 40 mm
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6	Válida para módulos de hasta (2279 x 1150 mm)
Tornillería de acero inoxidable A2-70	Velocidad de viento admisible de hasta 150km/h
Valido para teja mixta plana y árabe	Carga de nieve de hasta 40 kg/m ²

- **ESTRUCTURA DE SOPORTE INCLINADA PARA CUBIERTAS O SUPERFICIES PLANAS**

Soporte Inclinado	
Marcado CE ES19/86524	Válida para módulos con espesor de 30 a 45 mm
Resistencia a flexión	Válida para módulos de hasta (2279 x 1150 mm)
Inclinación de 15-30º	Velocidad de viento admisible de hasta 150km/h
Absorción de agua	Carga de nieve de hasta 40 kg/m ²

- **ESTRUCTURA DE SOPORTE COPLANAR PARA CUBIERTAS DE PIZARRA**

Soporte Coplanar con fijación salvatejas para cubiertas de teja de pizarra	
Marcado CE ES19/86524	Válida para módulos con espesor de 30 a 45 mm
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6	Válida para módulos de hasta (2279 x 1150 mm)
Tornillería de acero inoxidable A2-70	Velocidad de viento admisible de hasta 150km/h
Fijación con junta de estanqueidad	Carga de nieve de hasta 40 kg/m ²

6.2.1.3. Medios auxiliares

Especificaciones generales:

Los medios auxiliares que se dispongan para la instalación de esta partida en particular, y para cualquier fase de la obra en general, deberán estar provistos de todas las exigencias, permisos, certificados, y demás requisitos exigidos por la normativa sectorial que le afecte.

Especificaciones particulares:

MEDIOS AUXILIARES PARA INSTALACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y ESTRUCTURA COPLANAR.-

Unidad de medios auxiliares para trabajos en altura para la instalación de los módulos fotovoltaicos y la estructura de fijación a cubierta. Dichos medios auxiliares deberán contar con todas las certificaciones, autorizaciones y/o demás requisitos según la normativa sectorial que le afecte en la ejecución de los trabajos. Si bien, en el proyecto técnico hay un estudio básico de seguridad y salud que indica las condiciones mínimas de seguridad en la ejecución de los trabajos para la ejecución de esta instalación, será la empresa adjudicataria quién en su Plan de Prevención defina los riesgos y las medidas de prevención específicas a tomar en la ejecución de los trabajos.

6.2.2. Inversor fotovoltaico.

Especificaciones generales:

En el caso de presupuestar otro inversor, este deberá tener como mínimo, las mismas características y certificados que el inversor definido en el presupuesto. La aprobación del cambio será bajo el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Para la puesta en marcha de la instalación será preciso que estén presentes los técnicos, en dotación suficiente para subsanación de posibles defectos, así como registro en la plataforma digital del inversor para la monitorización en tiempo real de la instalación.

Especificaciones particulares:

INVERSOR TRIFÁSICO STRING MULTI-MPPT

Para la conversión de la potencia eléctrica en corriente continua proveniente del campo generador y su posterior ondulación para cubrir las necesidades de consumo del usuario, se empleará un inversor trifásico.

Los inversores son equipos diseñados con componentes de alta calidad, dimensionados con un amplio margen respecto a las condiciones de funcionamiento normal, alcanzando un altísimo grado de fiabilidad. Son equipos compactos, de manejo intuitivo y una estética vanguardista.

El algoritmo de búsqueda del punto de máxima potencia (MPPT), permite aprovechar completamente, en cualquier condición de radiación y de temperatura, el generador fotovoltaico, haciendo que el equipo trabaje constantemente con un rendimiento máximo.

En el caso de ausencia de sol, el convertidor se sitúa inmediatamente en stand-by, retomando el funcionamiento normal cuando vuelve el sol. Esta característica permite reducir al mínimo el autoconsumo y maximizar la producción de energía.

Este inversor permite una monitorización precisa del rendimiento de los módulos fotovoltaicos; supervisa constantemente el funcionamiento del sistema facilitando el mantenimiento y la detección de incidencias.

Para este caso particular, los proyectos presentan diferentes tipos de potencia, lo que ha llevado a la selección de distintos tipos de inversores para cada uno, cumpliendo con las siguientes condiciones técnicas:

Inversor Trifásico String Multi-MPPT	
Marcado CE	Gestión inteligente (monitorización 24/7)
Estándares IEC- ISO de calidad	Eficiencia mínima de 98,5%
Baja tensión de arranque	Función de recuperación PID integrada
Amplio rango de MPPT (mínimo 2 MPPT)	Protección IP65

6.2.3. Líneas eléctricas.

Especificaciones generales:

Las líneas eléctricas son las encargadas de conectar los módulos fotovoltaicos con el inversor (líneas de corriente continua), y de conectar este con la red de distribución a través del Cuadro General de Mando y Protección primero, y del Cuadro de Protección y Medida después (líneas de corriente alterna). Estas líneas están formadas por los conductores y por las canalizaciones donde estos van instalados y que les aportan la correspondiente protección mecánica, en aquellos casos en los que esta sea necesaria.

Los conductores de corriente continua que conectan los módulos entre sí, y estos con el inversor serán de tipo H1Z2Z2-K aptos para instalaciones fotovoltaicas, de color rojo para el polo positivo, y negro para el negativo. Los conductores de corriente alterna serán

de tipo RZ1-K (AS) libres de halógenos, con baja emisión de humos y no propagadores del incendio, de color azul para el conductor neutro y gris, marrón o negro para los conductores de fase.

Los conductores de protección serán de la misma naturaleza y sección que los conductores activos con los que compartan canalización, permitiéndose el uso de conductores desnudos de cobre con sección mínima de 16 mm², en los tramos de corriente continua. Los conductores de protección no desnudos serán de color amarillo-verde.

Los conductores de corriente continua que conectan los módulos entre sí, y estos con el inversor, transcurrirán por debajo de estos y convenientemente sujetos a los perfiles de la estructura, en aquellos tramos en los que esta disposición sea posible. En el resto de tramos sobre la cubierta, los conductores irán instalados sobre canalizaciones tipo rejilla de acero galvanizado con tapa.

Para los tramos sobre pared, tanto los conductores de corriente continua como los de corriente alterna, irán instalados bajo tubo de diámetro adecuado, en montaje superficial y de las siguientes características:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Para el paso de los tubos a través de muros u otros elementos constructivos, estos tendrán las mismas características de la tabla anterior si la longitud de paso no excede de 20 cm; cuando esta longitud sea mayor, las características de los tubos serán como mínimo las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Se mantendrá, en todo lo posible, los materiales especificados en el presupuesto. En el caso de no ser posible, se presentará a la dirección facultativa la documentación del nuevo/s material/es a instalar. Esta documentación deberá ser lo más exhaustiva posible, conteniendo todos los certificados de conformidad que dicho material disponga.

Las distancias presupuestadas son las máximas a instalar en las dimensiones de sección del cable presupuestado. En el caso de que estas distancias se sobrepasen y no vengán reflejadas en el proyecto, se deberá dar constancia a la dirección facultativa de esta anomalía. Esta anomalía conllevará un cambio de sección de los conductores y del tubo que se formalizarán en un presupuesto nuevo de esta partida.

Especificaciones particulares:

CONDUCTOR UNIPOLAR DE COBRE H1Z2Z2-K- 1,8 kVcc- 4mm² (CORRIENTE CONTINUA)

El cableado en corriente continua (CC) para sistemas fotovoltaicos está específicamente diseñado para enfrentar las exigencias únicas de los sistemas solares, asegurando altos niveles de seguridad, eficiencia y durabilidad. Algunas de sus características clave incluyen:

Aislamiento reforzado: Diseñado para prevenir arcos eléctricos, una condición más frecuente en sistemas de CC debido a la naturaleza de la corriente continua, que fluye en un único sentido sin interrupciones.

La longitud de esta partida se considera hasta 60 metros por circuito de string. Si la longitud es mayor, se deberá cambiar de sección de conductor y se revalorará el precio de esta partida.

El cableado en CC requiere las siguientes condiciones técnicas

Cable de baja tensión- Fotovoltaico- H1Z2Z2-K (4 mm ²) (1,8 kVcc máx.)	
Marcado CE	Resistencia a los rayos ultravioleta
Estándares IEC- ISO de calidad	Resistencia a los impactos y al calor húmedo
Libre de halógenos	Cable flexible y resistente al frío
Máxima resistencia al agua en CC (AD8)	No propagación de llama

CANALIZACIÓN LÍNEA CC SOBRE CUBIERTA

- **BANDEJA PERFORADA DE ACERO GALVANIZADA DE (25X50) CON TAPA.**

Canalizar los cables en el tejado con una bandeja perforada con tapa es fundamental para protegerlos de las inclemencias del tiempo, daños físicos y la radiación solar, además de facilitar la ventilación y disipación de calor, lo que evita sobrecalentamientos.

Este sistema organiza el cableado, simplifica el mantenimiento y aumenta la seguridad eléctrica al reducir el riesgo de cortocircuitos y accidentes. Asimismo, prolonga la vida útil de los cables, disminuyendo costos de reemplazo y mantenimiento a largo plazo, cumpliendo con las normativas eléctricas y garantizando una instalación eficiente y profesional.

La canalización de la línea CC requiere las siguientes condiciones técnicas:

Condición Técnica	Descripción
Material	Acero galvanizado (recubierto con zinc para resistencia a la corrosión)

Grosor del acero	Generalmente entre 1,2 mm y 2 mm dependiendo de la carga requerida
Resistencia a la Corrosión	Cumplimiento con ISO 1461 para garantizar protección adecuada contra la corrosión
Tapa	Hecha del mismo material y grosor; puede ser perforada o sólida para ventilación o protección
Protección contra Humedad y UV	Resistencia a la humedad, radiación UV y cambios de temperatura, especialmente para exteriores
Normativas	Cumple con IEC 61537, NFPA 70 (NEC) y normativas locales de instalaciones eléctricas

CANALIZACIÓN LÍNEA CC SOBRE FACHADA

- ***TUBO PVC RÍGIDO DE 25mm²***

Canalizar en tubo ofrece protección física y seguridad eléctrica al resguardar los cables de golpes, humedad, roedores y cortocircuitos, mejorando la durabilidad y reduciendo riesgos de incendio. Además, facilita el orden del cableado, mejora la estética, simplifica el mantenimiento y permite agregar o retirar cables sin romper estructuras.

Es ideal para entornos exteriores o industriales, protege de condiciones climáticas y agentes corrosivos, y ayuda a cumplir con normativas eléctricas.

La canalización de la línea CC requiere las siguientes condiciones técnicas:

Condición Técnica	Descripción
Material	PVC rígido, resistente a la intemperie y a los agentes externos.
Clase de aislamiento eléctrico	Aislante eléctrico, adecuado para protección de cables eléctricos, según normas internacionales.
Resistencia a la Corrosión	Alta resistencia a la corrosión, no se oxida ni se degrada con la exposición al agua y condiciones climáticas.
Resistencia a Temperaturas Extremas	Generalmente entre -5°C y 60°C , con variaciones dependiendo del tipo de PVC utilizado.
Resistencia Mecánica	Resistente a golpes y presiones mecánicas moderadas, con una clasificación IK08 o superior en algunos casos.
Grado de Protección	Cumple con el IP40 o superior, lo que significa que proporciona protección básica contra el polvo y agua.

CONDUCTOR UNIPOLAR XLPE + TIERRA DE COBRE mRZ1-K (AS+) 10mm²-0.6/1 kV

(CORRIENTE ALTERNA)

Los inversores convertirán la energía de corriente continua procedente del campo fotovoltaico, en energía alterna trifásica a cuatro hilos (tres fases y neutro), con un voltaje entre fases de 400 VAC entre fases.

En corriente alterna, la corriente cambia de dirección periódicamente, lo que significa que los cables deben estar diseñados para soportar variaciones de polaridad y fluctuaciones de voltaje.

El cableado en corriente alterna (AC) en sistemas fotovoltaicos y en instalaciones eléctricas en general tiene particularidades clave relacionadas con la frecuencia de la

corriente, el aislamiento necesario para soportar sobretensiones, y la capacidad de transmisión de energía a través de los cables.

La longitud de esta partida se considera hasta 80 metros por circuito. Si la longitud es mayor, se deberá cambiar de sección de conductor y se revalorará el precio de esta partida.

El cableado en CC requiere las siguientes condiciones técnicas:

Cable de baja tensión – mRZ1-K (AS+) (10 mm ²) (0,6/1 kV)	
Marcado CE	Baja emisión de gases tóxicos
Estándares IEC- ISO de calidad	Baja emisión de gases corrosivos
Libre de halógenos	Cable flexible y resistente al frío
Resistencia al fuego	Resistencia a los rayos ultravioleta

CANALIZACIÓN LÍNEA CA INTERIOR

- **BANDEJA CON TAPA DE PVC (150X50) CON TAPA.**

Instalar una bandeja de PVC con tapa en interiores ofrece múltiples ventajas, como protección contra daños mecánicos y riesgos eléctricos, mejor organización y estética al ocultar los cables, y facilidad de instalación y mantenimiento.

El PVC es resistente a la humedad y productos químicos, lo que garantiza una larga vida útil sin necesidad de reemplazos frecuentes. Además, cumple con las normativas de seguridad, reduce las interferencias electromagnéticas y es una opción económica, proporcionando una solución segura, ordenada y duradera para canalizar cables en espacios interiores.

La canalización de la línea CA requiere las siguientes condiciones técnicas:

Condición Técnica	Descripción
Material	PVC de alta calidad, resistente a la humedad y a productos químicos comunes en ambientes interiores.

Clase de aislamiento eléctrico	Material aislante, adecuado para proteger el cableado eléctrico y minimizar el riesgo de cortocircuitos.
Resistencia a la Corrosión	Resistente a la corrosión, adecuado para ambientes interiores secos o ligeramente húmedos.
Tapa	Tapa de PVC que cubre completamente la bandeja, protegiendo los cables y facilitando una instalación ordenada. Puede ser perforada o sólida según la necesidad de ventilación.
Temperatura de Operación	Rango de temperatura operativa generalmente entre -5°C y 60°C.

CANALIZACIÓN LÍNEA CA EXTERIOR (CPM-ACOMETIDA)

- ***TUBO PVC RÍGIDO DE 63mm²***

Canalizar en tubo ofrece protección física y seguridad eléctrica al resguardar los cables de golpes, humedad, roedores y cortocircuitos, mejorando la durabilidad y reduciendo riesgos de incendio. Además, facilita el orden del cableado, mejora la estética, simplifica el mantenimiento y permite agregar o retirar cables sin romper estructuras.

Es ideal para entornos exteriores o industriales, protege de condiciones climáticas y agentes corrosivos, y ayuda a cumplir con normativas eléctricas.

CANALIZACIÓN LÍNEA CA SUBTERRÁNEA (CPM-ACOMETIDA)

- ***TUBO CORRUGADO DE 90mm²***

El tubo corrugado subterráneo ofrece diversas ventajas, como alta resistencia mecánica, flexibilidad y facilidad de instalación en trayectorias complejas.

Su diseño corrugado proporciona protección contra impactos, humedad, corrosión y productos químicos, lo que lo hace ideal para entornos subterráneos. Además, es duradero, económico y asegura una larga vida útil sin necesidad de mantenimiento frecuente.

También cumple con las normativas de seguridad, lo que lo convierte en una opción confiable y rentable para canalizar cables en condiciones extremas y entornos difíciles.

6.3 Legalización y puesta en marcha.

Especificaciones generales:

El boletín de la instalación eléctrica, que la empresa adjudicataria entregará a la AECT, vendrá firmado por el instalador autorizado y sellado por la empresa. Ambos, el instalador y la empresa, deberán estar registrados ante la Administración competente para el ejercicio de este tipo de instalaciones. En este boletín de instalación eléctrica en BT constará el número de visado del proyecto y la dirección de obra. Dicho boletín de BT irá registrado ante la Delegación Territorial de Industria de la provincia donde se ubique la instalación. Se entregará registrado a la AECT.

La legalización de la instalación será por cuenta del adjudicatario salvo expreso acuerdo con la AECT para ser Esta, la encargada de la legalización de la instalación, por circunstancias que aconsejen o hagan más viable ese extremo.

El proyecto y la dirección de obra de la instalación que se refleja en este documento serán redactados por técnicos competentes y legalmente capacitados. Se deberá valorar la mano de obra de ejecución, los medios a disponer, tasas y cualquier otro factor que sea necesario para elaboración de los citados trabajos.

La empresa adjudicataria deberá poner a disposición de la AECT cuantos medios humanos y técnicos sean necesarios para la puesta en marcha de la instalación. También será indispensable que dicha instalación pueda seguirse en tiempo real vía aplicación móvil y en pantalla en el propio edificio en el que se coloca la instalación, conforme a las especificaciones de obligado cumplimiento de la convocatoria de las Subvenciones del DUS 5.000 ue financian el presente proyecto, estando sujetos al cumplimiento de dichas especificaciones, tareas y labores que deberán realizar los técnicos de la empresa adjudicataria.

Especificaciones particulares:

BOLETIN Y CERTIFICADO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.-

Ud. Boletín y certificado de instalación eléctrica firmado y sellado por instalador y empresa instaladora. Instalador y empresa al corriente de obligaciones con la administración. El boletín y el certificado de instalación eléctrica estará presentado ante la delegación territorial de industria.

<u>RESUMEN</u>	<u>UDS</u>	<u>PARCIALES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PVP/UD</u>	<u>IMPORTE</u>
CIE (Boletín).....	1	1			
			1		

DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA.-

Ud. De proyecto y dirección de obra. Ambos documentos y los trabajos dependientes de ellos serán contratados o ejecutados por la adjudicataria. Se dispondrá de técnicos cualificados que diseñarán, dirigirán y legalizarán la instalación. Estos técnicos tendrán la titulación y la colegiación que les permita realizar dichas tareas. Se incluyen en esta partida la mano de obra, los medios y las tasas (del colegio profesional) necesarias para la correcta emisión de dichos documentos.

<u>RESUMEN</u>	<u>UDS</u>	<u>PARCIALES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PVP/UD</u>	<u>IMPORTE</u>
Proyecto y Dirección de Obra.....	1	1			
			1		

DE PUESTA EN MARCHA.-

Ud. de Puesta en Marcha de la instalación y testeo de la instalación en su conexionado. También se contempla en esta partida, la inscripción de la instalación en la plataforma digital del inversor para la visualización de la producción de la instalación y el monitorio en tiempo real para la visualización en la pantalla instalada en el edificio para su conocimiento público..

<u>RESUMEN</u>	<u>UDS</u>	<u>PARCIALES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PVP/UD</u>	<u>IMPORTE</u>
Puesta en Marcha.....	1	1			
			1		

6.4 Otras consideraciones.

1. La instalación se replanteará, se ejecutará y se pondrá en marcha y en funcionamiento bajo supervisión de la Dirección Facultativa.
2. La Dirección Facultativa, proyecto, dirección de obra y legalización, corresponderá a los técnicos cualificados para estas labores a los que acompañará en las tareas que así se determine por la AECT, personal técnico de la plantilla de la AECT al objeto de supervisar las tareas y labores.
3. Cualquier cambio en la disposición de la ejecución de la instalación, materiales a instalar y/o cualquier otro cambio que afecte a la instalación será consultado a la Dirección Facultativa. Esta, emitirá una resolución que será vinculante para la ejecución de la instalación.
4. Los permisos de obra correrán a cargo de la AECT Duero Douro.
5. La empresa instaladora entregará a la AECT el Boletín de Instalación eléctrica de la instalación. Dicho boletín estará sellado y firmado por el técnico autorizado y registrado ante la administración correspondiente.

El boletín estará registrado ante la Delegación Territorial de Industria de la provincia donde esté ubicada la instalación. Será, la adjudicataria, salvo acuerdo expreso en contrario con la AECT Duero Douro, quién registre la instalación eléctrica fotovoltaica ante la Delegación Territorial de Industria de la provincia donde se ubique la instalación.

La empresa instaladora pondrá a disposición de la AECT los técnicos suficientes para la puesta en marcha de la instalación ante la Distribuidora.

Dichos técnicos serán los encargados de poner en funcionamiento la instalación subsanando cualquier problema que se pueda originar en dicha puesta en marcha de la instalación.

6. Si una partida de las especificadas en el presupuesto no se ajusta a la ejecución de esta, se efectuará una nueva partida y se presupuestará aparte. La ejecución se efectuará tras la aprobación de la AECT Duero Douro.
7. Cualquier trabajo no especificado en el presupuesto que sea necesario para ejecutar la obra será presupuestado aparte.
8. La empresa adjudicataria de la obra, estará al corriente de las obligaciones impuestas por la administración en materia de Prevención de Riesgos Laborales. Los trabajos estarán formados y contarán con los equipos y/o materiales de

protección para ejecutar las obras, tal y como se especifique en la normativa sectorial que les aplica.

6.4 Asistencia Técnica

6.4.1 Inventariado de Tejados

Ud. Memoria Técnica descriptiva de cada uno de los municipios en los que se actúa en la que se recoja un inventariado de la totalidad de tejados municipales que puedan ser susceptibles de instalación fotovoltaica de autoconsumo en el futuro, con descripción de las condiciones, superficies, orientaciones, ubicaciones, materiales de la cubierta, existencia de punto de suministro eléctrico, consumos, planos, titularidad y uso actual y futuro, referencias catastrales y demás información que se considere necesaria y oportuna para el impulso del autoconsumo.

6.4.2 Asesoramiento para modificación de Ordenanzas municipales

Ud. Expediente completo para la aprobación municipal de las ordenanzas que permitan promover y apoyar la implantación del autoconsumo a través de la realización de instalaciones de energía renovable, apoyando la aprobación de un marco legal que aporte seguridad jurídica a las instalaciones y a los interesados en llevarlas a cabo.

6.4.3 Formación de los técnicos municipales

Ud. Elaboración del Contenido de un curso de Formación en autoconsumo en sus distintas modalidades dirigido para el personal administrativo, de Secretaría y de Intervención, de cada ayuntamiento de cada población en la que se actúe, con una carga lectiva de 25 horas.

Impartición de las ediciones que sean necesarias para cubrir la totalidad de la plantilla de cada ayuntamiento con ediciones de 10 alumnos de máximo de participación.

Ud. Elaboración del Contenido de un curso de Formación en autoconsumo en sus distintas modalidades dirigido para el personal técnico y operativo de cada ayuntamiento de cada población en la que se actúe, con una carga lectiva de 25 horas. Impartición de las ediciones que sean necesarias para cubrir la totalidad de la plantilla de cada ayuntamiento con ediciones de 10 alumnos de máximo de participación.

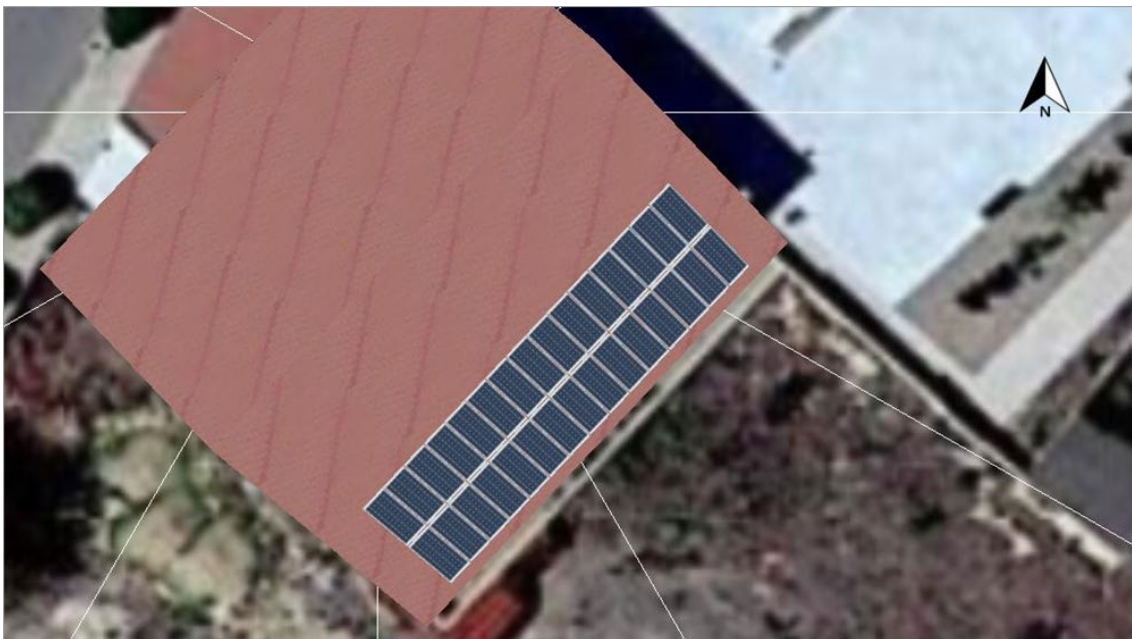
Ud. Elaboración del Contenido de un curso de Formación en autoconsumo en sus distintas modalidades dirigido para el personal electo de cada ayuntamiento de cada población en la que se actúe, con una carga lectiva de 5 horas. Impartición de las ediciones que sean necesarias para cubrir la totalidad de la plantilla de cada ayuntamiento con ediciones de 15 alumnos de máximo de participación.

7. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN.

Se ha realizado una simulación del comportamiento de la instalación a lo largo de un año, teniendo en cuenta sus características, además de los datos climatológicos de su localización. Los resultados de la misma, se exponen a continuación.

7.1. Vista general de la instalación.

A continuación, se muestra una vista de la disposición de los módulos sobre la cubierta:

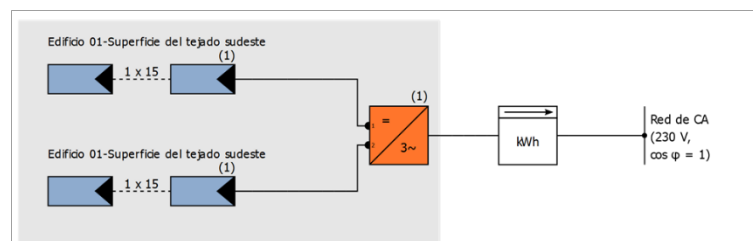


7.2. Características generales de la instalación

En la siguiente tabla se muestran los datos principales de la instalación que se han tenido en cuenta en la simulación:

Potencia generador FV	16,5 kWp
Superficie generador FV	77,5 m ²
Número de módulos FV	30
Número de inversores	1

El esquema de la instalación se muestra a continuación:



Campo solar

Módulos FV	30 x STP550S-C72/Vmh (v1)
Fabricante	
Inclinación	10 °
Orientación	Sureste 133 °
Situación de montaje	Paralelo a la cubierta
Superficie generador FV	77,5 m ²

Inversor

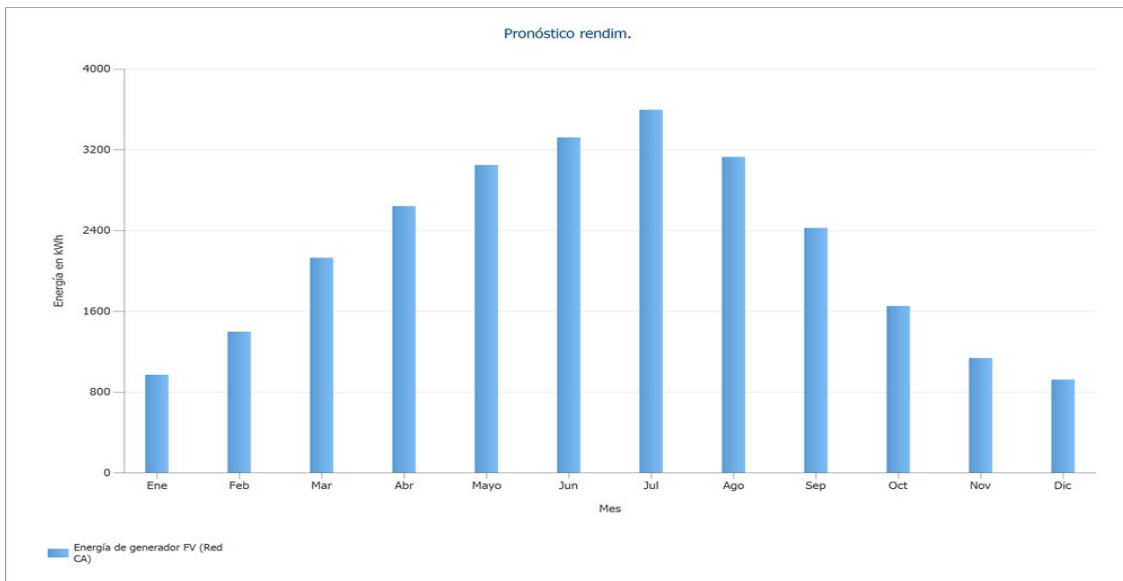
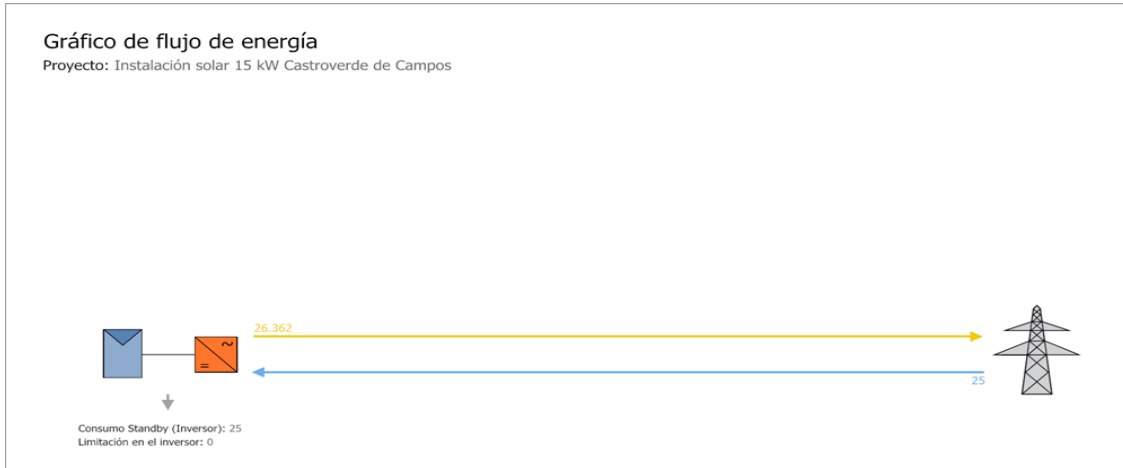
Modelo	SG15RT (v3)
Fabricante	
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	110 %
Conexión	MPP 1: 1 x 15 MPP 2: 1 x 15

7.3. Rendimiento esperado

Los datos del rendimiento esperado se muestran en la siguiente tabla:

Potencia generador FV	16,5 kWp
Rendimiento anual espec.	1.596,15 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	89,5 %
Reducción de rendimiento por sombreado	0,0 %/Año
Inyección en la red	26.362 kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	26.234 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	25 kWh/Año
Emisiones de CO ₂ evitadas	12.378 kg / año

El flujo energético de la instalación y la producción mensual esperada se muestran en los siguientes gráficos:



7.4. Balance energético de instalación la fotovoltaica.

Radiación global horizontal	1.717,61 kWh/m²	
Desviación del espectro estandar	-17,18 kWh/m ²	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	2,58 kWh/m ²	0,15 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	81,17 kWh/m ²	4,77 %
Reflexión en la superficie del módulo	-42,32 kWh/m ²	-2,37 %
Irradiación global sobre módulo	1.741,87 kWh/m²	
	1.741,87 kWh/m ²	
	x 77,532 m ²	
	= 135.049,76 kWh	
Irradiación global fotovoltaica	135.049,76 kWh	
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 21,28 %)	-106.308,21 kWh	-78,72 %
Energía fotovoltaica nominal	28.741,55 kWh	
Rendimiento con luz débil	-198,05 kWh	-0,69 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-1.035,33 kWh	-3,63 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-550,16 kWh	-2,00 %
Cond. de línea	-27,58 kWh	-0,10 %
Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor	26.930,43 kWh	
Potencia de arranque DC no alcanzada	-1,93 kWh	-0,01 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	-6,02 kWh	-0,02 %
Adaptación MPP	-1,07 kWh	0,00 %
Energía FV (DC)	26.921,41 kWh	
Energía en la entrada del inversor	26.921,41 kWh	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-13,08 kWh	-0,05 %
Conversión DC/AC	-493,72 kWh	-1,83 %
Consumo Standby (Inversor)	-25,06 kWh	-0,09 %
Cables de CA	-53,07 kWh	-0,20 %
Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera	26.336,47 kWh	
Energía de generador FV (Red CA)	26.361,54 kWh	

El cálculo de la energía generada dependerá de la radiación solar efectiva, rendimiento de los módulos fotovoltaicos, las pérdidas por sombra, caídas de tensión en las líneas eléctricas y paramenta, y sobre todo del rendimiento del inversor, su capacidad para obtener el máximo rendimiento para diferentes niveles de radiación, esto es, el sistema de seguimiento de máxima potencia.

El diseño del sistema deberá estar optimizado en cuanto a disposición del generador, azimut, inclinación, módulo fotovoltaico, inversor y cableado con objeto de generar la máxima energía posible.

La descripción, características y configuración de las placas fotovoltaicas, inversores, instalación eléctrica, estructura, equipos de medida y monitorización y demás elementos y trabajos a realizar, los deberá aportar el contratista en su oferta. Las características técnicas de los módulos fotovoltaicos se describirán según UNE EN 50380 y de los inversores según UNE EN 50524.

El adjudicatario deberá proporcionar tras la adjudicación la información real certificada por un organismo de control (Potencia, corriente, tensión, etc) contenida en los "Flash Report" o "Flash List" de cada uno de los módulos fotovoltaicos a instalar, así como cumplir con las normas UNE relacionadas indicadas.

8. CERTIFICADOS Y HOMOLOGACIONES.

El contratista deberá aportar certificado de calidad, garantía, homologación, etc.. del equipamiento a emplear: módulos fotovoltaicos, inversores, conectores, cableado, tornillería, etc. una vez adjudicado el contrato y antes de iniciarse éste.

Todos los materiales y equipamientos empleados deberán ajustarse a la normativa vigente, debiendo cumplir todas las especificaciones técnicas y directivas comunitarias de aplicación, debiendo disponer del marcado CE correspondiente

9. CRITERIOS DE VALORACIÓN.

Para la valoración de las proposiciones y la determinación de la mejor oferta se atenderá a una pluralidad de criterios de adjudicación con base en la mejor relación calidad-precio.

A. Criterios cuantificables automáticamente (hasta un máximo de 100 puntos):

1. Criterio relacionado con el precio: Hasta un máximo de 60 puntos.

Se otorgará 60 puntos al licitador que haya presentado el mayor porcentaje de baja sobre el presupuesto base de licitación y al resto de licitadores se atribuirá la puntuación de forma proporcional según la siguiente fórmula:

$$PE_i = P_{max} * \frac{PO_i}{PO_{max}}$$

Siendo:

PE_i = Puntuación económica de la oferta que se evalúa.

P_{max} = Máxima puntuación otorgable.

PO_i = Porcentaje de baja correspondiente a la oferta que se evalúa.

PO_{max} = Porcentaje de baja correspondiente a la oferta más económica, entendiendo por tal la que mayor porcentaje de descuento oferte.

Las puntuaciones se redondearán al segundo decimal.

2. Criterio relacionado con el plazo de garantía de los módulos fotovoltaicos: Hasta un máximo de 10 puntos. Partiendo de la garantía inicial de 10 años, se asignará 1 punto por cada año de garantía adicional a esos 10 años, hasta un máximo de 10 puntos.

3. Criterio relacionado con el plazo de garantía del inversor fotovoltaico: Hasta un máximo de 10 puntos. Partiendo de la garantía inicial de 5 años, se asignará 1 punto por cada año de garantía adicional hasta un máximo de 10 puntos y/o 15 años de garantía.

4. Criterio relacionado con el mantenimiento de la instalación: Hasta un máximo de 10 puntos. Será de 1 punto por año de mantenimiento a contar desde la finalización del tercer año de operación de la instalación hasta un máximo de 10 puntos y/o 13 años de mantenimiento. Durante este periodo, el adjudicatario vendrá obligado a la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo tal cual se describe en este pliego.

5. Criterio relacionado con los plazos de ejecución de la obra: Hasta un máximo de 10 puntos. Se concederán 2 puntos por cada semana de reducción del plazo máximo de ejecución de cada uno de los lotes (fijado hasta el 30/09/2025), hasta un máximo de 10 puntos.

DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR, PARA VALORAR LOS CRITERIOS DE LOS PLIEGOS.

Para que pueda ser valorado cada criterio anterior, cuantificable automáticamente, de adjudicación, además de la oferta que refleje en el anexo anterior, ha de incluir la siguiente documentación, en el Archivo B:

1. **Módulos fotovoltaicos:** ficha técnica original facilitada por el fabricante que deberá incluir la información correspondiente a los criterios de puntuación.
2. **Inversores:** ficha técnica original facilitada por el fabricante que deberá incluir la información correspondiente a los criterios de puntuación.

B. Criterios cuya ponderación dependa de un juicio de valor (hasta un máximo de 30 puntos):

Mejoras de aprovechamiento y mejor asistencia:

Las propuestas podrán incluir mejoras que sirvan para el mejor aprovechamiento de las instalaciones proyectadas, justificando la expectativa de mejora en el aprovechamiento de las instalaciones esperado, de forma clara, y justificando los cálculos.

Igualmente deberán de presentar memoria justificativa y plan de trabajo para la asistencia técnica para la realización del inventario, las ordenanzas municipales y la formación del personal municipal, que acredite la existencia de experiencia en el trabajo con comunidades energéticas del tipo de Comunidad Ciudadana de Energía y haber ejecutado proyectos de comunidades energéticas en el mundo rural y con ello acredite la experiencia en la dinamización e impulso del despliegue progresivo del autoconsumo mediante la implantación de instalaciones de autoconsumo colectivo en tejados municipales al servicio de los ciudadanos o empresas de los correspondientes territorios rurales, adjuntando en esta memoria las certificaciones o informes que acrediten esa experiencia directa o los convenios o contratos que acrediten contar con la colaboración o contratación de quienes puedan acreditar estos extremos.

Dichas mejoras obtendrán los siguientes puntos:

La propuesta que acredite contar con experiencia acreditada, contrastada, contratada o concertada, en relación con la asistencia técnica en entornos similares al del proyecto, es decir comunidades energéticas del tipo de comunidad ciudadana de energía y en zonas rurales en al menos tantos municipios rurales como los de la licitación (40 municipios rurales), obtendrá 25 puntos, otorgándose los 25 puntos a la totalidad de proposiciones que lo acrediten, al ser uno de los puntos fundamentales del objeto por el que se realiza el plan del IDAE dentro del plan de recuperación y transformación

A la propuesta que obtenga un mejor aprovechamiento de las instalaciones obtendrá 5 puntos, la segunda mejor 3 puntos y la tercera mejor 2. El resto de las propuestas que presenten

mejoras en el aprovechamiento de la instalación obtendrán 1 punto y las que no presenten mejoras 0 puntos.

Para valorar dicha oferta, en el Archivo Electrónico "C", se ha de incluir la siguiente documentación:

- **Memoria técnica justificativa**, rubricada por el licitador, en la que, de forma expresa, clara y directa, se llegue a una conclusión, debidamente justificada, de mejora de aprovechamiento de las instalaciones de autoconsumo en kWh.
- Plan de trabajo o memoria justificativa, de forma concisa de la experiencia que acredite la capacidad de mejora en la dinamización del autoconsumo en el territorio con los criterios arriba referidos, acompañando los documentos que acrediten lo establecido en la memoria y el plan de trabajo.
- Dichas memorias o planes de trabajo, tras los asesoramientos e informes técnicos que se consideren necesarios, pueden ser no valoradas por la Mesa, en el caso de aquellas propuestas que no presenten soluciones debidamente justificadas técnicamente o muestren incoherencias técnicas o les falte acreditar los extremos propuestos.

10. PROGRAMA DE TRABAJO.

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo máximo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. El órgano de contratación resolverá sobre el programa de trabajo dentro de los quince días siguientes a su presentación, pudiendo imponer la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones.

En el programa de trabajo a presentar por el contratista se deberán incluir los datos recogidos en el artículo 144.3 del Reglamento 1098/2001, de 12 de octubre.

La dirección de obra podrá acordar no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el contratista haya presentado en debida forma el programa de trabajo, sin derecho a intereses de demora por retraso en el pago de estas certificaciones.

11. PLAZO DE ENTREGA, MONTAJE E INSTALACIÓN

El plazo máximo de entrega, montaje e instalación de todo el equipamiento será **HASTA el 30/09/2025.**

El cómputo de plazo comenzará a contar conforme a lo dispuesto en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares.

La persona designada por el contratista como responsable de obra deberá contar con el perfil profesional adecuado según la normativa vigente. Durante el desarrollo de los trabajos necesarios para llevar a cabo el proyecto, la persona designada como responsable de obra estará presente en la misma.

Para la ejecución de la instalación, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su ITC-BT03 que clasifica a las **empresas instaladoras de baja tensión** como aquellas personas físicas o jurídicas que realizan, mantienen o reparan las instalaciones eléctricas en el ámbito del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por RD842/2002 de 2 de agosto, y sus instrucciones técnicas complementarias y define al **instalador en baja tensión** como la persona física que tiene conocimientos para desempeñar las actividades indicadas en el apartado 3 entre las cuales la que afecta a este proyecto es la siguiente:

3.2 Categoría especialista (IBTE) es la que puede realizar, mantener y reparar, entre otras, la que a nosotros nos aplica que son las instalaciones generadoras de baja tensión.

El contrato finalizará con la firma del acta de recepción formal, empezando a partir de ese momento a contar el plazo de garantía, conforme a lo establecido en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares de este contrato.

12. PLAN DE PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD

La recepción de la obra está condicionada al cumplimiento de un protocolo de pruebas y control de calidad basado en el proyecto de referencia y en las normas UNE-EN 62446-1 sobre documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección de sistemas fotovoltaicos y UNE-EN 61683 sobre procedimientos para la medida del rendimiento de los acondicionadores de potencia, que comprenderá entre otras las siguientes actuaciones:

- Termografía del generador fotovoltaico y de los cuadros de conexión.
- Medidas y evaluación de corriente y tensión de cada string.
- Medida de aislamiento del generador fotovoltaico y tierras.
- Comprobación de elementos de protección y conexión (fusibles, conectores, etc.)

12.1. Ensayo de productividad de la planta fotovoltaica

Una vez realizada la instalación y puesta en marcha de la planta, el contratista se

reserva el derecho de realizar un ensayo de productividad durante los 6 meses posteriores a la puesta en marcha, y siempre después de al menos 500 horas de funcionamiento.

Este ensayo se realizará midiendo las condiciones de operación y de producción de la planta fotovoltaica durante un periodo de 10 días completos de funcionamiento. Si la planta fotovoltaica produce un 6% menos de la producción estimada teórica para las condiciones particulares del periodo de ensayo, se realizará una auditoría para determinar las causas, si estas se debieran a causas imputables al adjudicatario, éste y en base a la garantía de la instalación, deberá hacer las modificaciones pertinentes aumentando la potencia del generador si fuera necesario.

12.2. Pruebas de funcionamiento comunicaciones y control

Se realizará un protocolo de pruebas para comprobar que las señales de monitorización y control funcionan correctamente. Estas pruebas serán realizadas por el adjudicatario bajo la supervisión de los responsables técnicos de la AECT Duero-Douro. Se comprobarán previamente, sin tensión, todas las conexiones.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico designado por el órgano contratante y representante de esta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía que será de 3 años.

13. DOCUMENTACIÓN FINAL

El adjudicatario, previo a la finalización de las obras, deberá aportar la siguiente documentación:

- Documentación acerca de la solución propuesta: esquemas, planos, equipamiento utilizado.
- Manuales técnicos y certificados incluidos los de homologación de todos los materiales y equipos suministrados en español.
- Licencias, drivers y manuales de todo el hardware y software instalado.
- Plan de mantenimiento y seguimiento de la instalación
- Manual de usuario de la instalación.
- Protocolo de pruebas
- Documentación técnica completa, certificado de instalación eléctrica.
- Documentación sobre la ejecución: libro de incidencias, libro de órdenes, libro de

visitas

- Inventario de Tejados municipales
- Ordenanzas municipales modificadas o propuestas para su modificación
- Temarios de los cursos formativos y documentación de las imparticiones

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.