MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN ELECTRICA DE GENERACIÓN ELECTRICA DE 80 kWp EN LA CUBIERTA DEL EDIFICO DE LAS PISCINAS MUNICIPALES EN MARURI JATABE, EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACION Y RESILIENCIA – FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA – NEXTGENERATIONEU.

INDICE

1 INTRODUCCION 3

2 PROPUESTA 4

2.1 Descripción 4

2.2 Solución propuesta. 4

3 FASES, VALORACIÓN Y PLAZO DE EJECUCIÓN 12

3.1 Fases 12

3.2 Valoración 12

3.3 Plazo de ejecución 13

1 INTRODUCCION

El Ayuntamiento de Maruri-Jatabe busca mejorar sus instalaciones con la utilización de energías renovables, el presente documento tiene por objeto definir las obras necesarias para la instalación de placas solares fotovoltaicas para la conexión a red para autoconsumo compartido en el edificio de las piscinas municipales.

La misión de la presente instalación fotovoltaica es la generación de energía eléctrica utilizando como fuente primaria y única la radiación solar directa, tratándose por lo tanto de un sistema de generación limpio, dado que no utiliza combustibles fósiles en su explotación.

Dada la tipología y las condiciones de la edificación existente, la instalación de las placas se realizará en la cubierta del edificio.

Se trata de una instalación fotovoltaica conectada a la red de distribución, en la cual la energía producida por la instalación se inyecta a red eléctrica, mediante un sistema de control y gestión del consumo energético.

El vertido a red mediante que **mediante compensación** quedará vinculado a las edificaciones municipales ubicadas en el centro urbano de Erdigune.

Los edificios municipales vinculados a dicha compensación, y entre los que se realizará el reparto acordado son:

-. Instalaciones de Piscinas municipales, Ludoteca y Biblioteca.

-. Restaurante de las Piscinas.

- Ayuntamiento

-. Polideportivo

-. Casa de Cultura (ubicada junto a la Iglesia)

-. Edificio antiguas escuelas, donde se ubican la casa de los jubilados, el txoko municipal, un local de ensayos y el gaztegune.

Por tanto **es necesaria su inscripción en el Registro Autonómico de Generación de energía eléctrica**.

2 PROPUESTA

A continuación se desarrolla una descripción de la actuación.

2.1 Descripción del estado actual

Siguiendo el proceso de mejora de las instalaciones municipales reduciendo el consumo energético de las mismas y las emisiones de CO2 mediante el uso de energías renovabels, desde el Ayuntamiento se plantea la instalación placas solares fotovoltaicas que den servicio a los edificios munipales.

Se busca mejorar las instalaciones existentes y reducir su huella de carbono reduciendo emisiones al medio ambiente y evitando en la medida de lo posible la contaminación que se genera.

2.2 Solución propuesta.

Se ha decidido acometer la instalación de placas solares fotovoltaicas con una **potencia pico de 80 kWp,** en el edificio de las piscinas dada su ubicación central en el conjunto de edificios municipales y sus características al tratarse de un edifico de una planta exento y gran superficie de cubierta.

La superficie destinada a la instalación de dichas placas solares tendrá las siguientes características:

-. **Estructura de soporte:**

Se dispondrá de una estructura coplanar fija sobre tejado de elevada duración, y alta resistencia a las inclemencias del tiempo, estará formada por unos rastreles primarios unidos a la estructura de cubierta y otros rastreles secundarios que sujetarán los paneles.

Asegurando un buen anclaje del generador solar, facilitando la instalación y mantenimiento de los paneles.

Para la sujeción de los módulos fotovoltaicos, se utilizarán grapas de aluminio diseñadas específicamente para la aplicación.

El diseño, construcción y montaje de la estructura y sistema de fijación se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el módulo, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de diferentes

elementos, permitiendo así miso las necesarias dilatación térmicas sin trasmitir cagas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

La perfilería soporte estará fabricada en aluminio de gran resistencia estructural y/o acero inoxidable de larga vida a la intemperie.

Se empleará tortillería inoxidable para la sujeción de los módulos asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los módulos y los perfiles soporte, por seguridad frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador o efectos inducidos por descargas atmosféricas.

La cubierta del edifico es a un agua, con **estructura de hormigón prefabricada** sin capa de compresión, sobre la estructura se localizan 10 cm de aislamiento de lana de roca, la impermeabilizacón, y doble rastrel de pino tratado como sujeción del revestimiento final de teja curva.

La sección constructiva de la cubierta requiere que los anclajes de la estructura soporte para las placas fotovoltaicas, se instalen anclados en los nervios de la estructura prefabricada de hormigón. Por tanto para la instalación de dichos anclajes será necesario un replanteo inicial, y tener en cuenta la sección total de la cubierta.

Estos anclajes **deben garantizar el correcto estado final de la cubierta tanto de cubrición de teja, como de la impermeabilización, y del aislamiento**.

Se dará cumplimiento del Código Técnico de la Edificación respecto a Seguridad Estructural, debiendo resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas de viento y nieve, de acuerdo a lo indicado en el CTE y demás normativa de aplicación.

-. **Generadores fotovoltaicos:**

Los módulos fotovoltaicos tendrán una potencia nominal mínima de 550Wp constituidos por células de silicio monocristalino PERC.

Anchura (*)	1.134 mm
Altura (*)	2.274 mm
Peso (*)	27,80 Kg
Espesor (*)	35 mm
Numero de Células (*)	144 partidas
Potencia mínima	**≥550Wp**
Eficiencia mínima	**≥20,60%**
Resistencia al agua	**IP68**
Garantía del producto	≥10 años
Garantía de servicio lineal del modulo	≥25 años

(*) Valores estimados, podrán sufrir modificaciones según el fabricante.

Los módulos se instalarán sobre las estructuras de soporte colocadas para tal fin y arriostradas convenientemente a la cubierta del edificio.

-. **Optimizadores en placas solares con sombreado:**

Para reducir las posibles pérdidas que se producan en una instalación fotovoltaica, a causa del sombreado o los obstáculos que puedan existir en el tejado y maximizar la eficiencia de las placass se instalarán optimizadores en las que exista la posibilidad de sombreamiento (lucernarios, chimeneas, arbolado,...).

Los optimizadores de potencia serán capazes de optimizar el punto de máxima potencia por panel, detectando el punto de máxima potencia independientemente de los factores climáticos externos o los problemas derivados del sombreado u obstáculos, y evitarán las pérdidas de energía causadas por las diferencias de potencia entre paneles.

Los optimizadores se encargarán de maximizar y optimizar la energía en continua antes de enviarla al inversor, con lo que se aumenta la eficiencia de la instalación en general.

-. **Inversor:**

El Inversor permite convertir la electricidad que proporcionan los paneles solares de una instalación fotovoltaica en corriente directamente para el autoconsumo. Por lo tanto el inversor de conexión a red se encarga de convertir la corriente continua que captan los optimizadores en alterna.

El sistema en esta actuación se plantea para el vertido a red del excedente, dicho dispositivo inversor trifásico a red previsto tendrá una **potencia mínima de 80KW**.

Se podrá situar tanto en interiores como en exteriores.

-. **Monitorización** (Interfaz – contador)**:**

La producción de electricidad será monitorizada, y el sistema notificará posibles averias o deficiencias.

El sistema funcionará autónomo, cuando haya radiación y se este consumiendo energía, se priorizará la fuente fotovoltaica. Si esta es superior al consumo, el excedente se verterá a la red con compensación, y si no tiene suficiente energía hace by-pass a la red eléctrica y así se mantendrá el suministro.

La interfaz permitirá aislar funciones para posibilitar la ampliación de la instalación fotovoltaica prevista, con más funciones dependiendo de futuras necesidades.

La Interfaz prevista tendrá las siguientes características técnicas:

- Acceso remoto al software del inversor

– Compatible con inversores trifásicos.

– Interfaz de comunicaciones RS485.

– Grado de protección IP68 para poder instalar en interior y exterior.

Se instalará un medidor energético calibrado, **contador para poder medir la cantidad de energía y así poder optimizar de manera perfecta el consumo,** para no verter a la red o para que el inversor gestione adecuadamente la energía, reduciendo al mínimo la energía que se pide a la red eléctrica.

Ajustando el vertido de acuerdo a la potencia que demanda las instalaciones locales.

-. **Cableado de la instalación:**

Todos los conductores serán de cobre flexible. El dimensionado de los cables (sección) será tal que las caidas de tensión desde los módulos fotovoltaicos hasta la conexión con la red interior del edificio sea menor del 1,5 %.

Los cables utilizados cumplirán con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección. En particular poseerán un aislamiento de 1500V y tendrán doble aislamiento (clase II) y libres de halógenos.

Los cables utilizados para la interconexión de los módulos FV en cada uno de los paneles estarán protegidos contra la degradación por efecto de la intemperie, radiación solar, UV, y condiciones ambientales de elevada temperatura.

Todas las conexiones en corriente continua, que se encuentren a la intemperie, garantizarán de origen un aislamiento IP 68 y dispondrán de protección mecánica contra cambios de polaridad. El material plástico del aislamiento, será libre de alóquennos y de baja capacidad de propagación de fuego.

El cableado entre las cajas de conexiones de cada módulo en cada panel para formar las conexiones en serie y el inversor se efectúa mediante cable flexible y tendrá la longitud adecuada para que no exista peligro de cizalladura.

Los cableados estarán adecuadamente etiquetados e identificados, de acuerdo con los esquemas eléctricos que se entregarán junto al proyecto de la instalación.

Las cajas de conexionado utilizadas en el campo FV tendrán una protección intemperie IP 6.8, serán de poliéster reforzado en fibra de vidrio, prensado en caliente. Dispondrán de ventilación natural con protección frente a insectos. Cada caja dispondrá de una puerta dotada de un cierre de barra de 3 puntos accionado mediante llave.

La totalidad de estos elementos deberá instalarse con métodos de fijación adecuados (raíles, etc.). La tensión de aislamiento exigible a la totalidad de los bornes y contactos en general será de 1000V DC. La estructura del generador contara con un sistema de puesta a tierra para garantizar el valor normalizado (REBT) de resistencia de puesta a tierra.

La configuración eléctrica del generador fotovoltaico será de tipo flotante, ninguno de los polos positivo o negativo estará conectado a la tierra de la instalación.

Todas las partes metálicas estarán conectadas a la tierra de la instalación.

La tierra de la instalación será una tierra **independiente de la del neutro de la red de distribución pública**, que no altera las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa suministradora de energía eléctrica, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación dispondrá de los elementos necesarios para la desconexión manual y automática de forma independiente en ambos terminales de cada una de las ramas y el resto del generador.

Todo el cableado será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado.

-. Cuadros y armarios de distribución:

Los armarios serán de empotrar en material aislante y con puertas que cerrarán mediante cerradura de llave. Dispondrán de zócalo empotrado equipado de perfiles de fijación de componentes y su grado de protección mínimo será de IP-405. Cuando el cuadro deba instalarse en el exterior del edificio en una situación de intemperie, será de material plástico, garantizando unas condiciones de aislamiento IP-68 o mejor. Estarán cerrados por todas sus caras.

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico. Los esquemas sinópticos estarán construidos con pletinas de plástico del color, y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro que se trate. Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente identificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde.

Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos; se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema de este con la denominación de cada salida.

-. **Protecciones:**

La instalación se diseñará de modo que cumpla el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión (REBT), y cuantas normas se establezcan y regulen este tipo de plantas.

Además se considerarán las especificaciones recomendadas por la empresa eléctrica, a cuya red la instalación sobre la cual puede llegar a tener una relación indirecta.

La instalación incluirá:

-. Interruptor general manual, que es un interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la compañía suministradora en el punto de interconexión. Este interruptor será accesible en todo momento, con el objeto de poder realizar la desconexión manual duplicándose en cabeza de línea y antes de embarrado en el armario general de distribución.

-. Interruptor automático diferencial, para proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte continúa de la instalación.

El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red, de la instalación fotovoltaica será de tipo automático, una vez reestablecida la tensión de red por la empresa distribuidora.

Se integrarán en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y las maniobras automáticas de desconexión-conexión serán realizadas por este de forma automática.

Del mismo modo se integrará en el armario general de distribución del edificio, un contactor anti-isla para el caso de que la línea de distribución de entrada se desconecte de la red, bien sea por trabajos de mantenimiento requeridos por la empresa distribuidora o por haber actuado alguna protección de la línea. El relé debe actuar sobre el contactor de desconexión para que la instalación fotovoltaica no mantenga tensión en la línea de distribución.

-. Protecciones contra descargas atmosfericas y rayos:

La instalación contra rayos y puesta a tierra se implantará completa y lista para el servicio.

Además de todas estas medidas de protección se tornarán todas aquellas medidas que sean necesarias encaminadas a hacer de la planta PV una instalación intrínsecamente segura contra el daño personas y a los equipos que la componen, se contara con las protecciones que incorporan los inversores fotovoltaicos para conexión a red.

La instalación cumplirá con el artículo 12 del RD 1663/2000 y en las partes que le afecten con lo dispuesto en el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y economías de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

En el acceso a la cubierta y en los cuadros eléctricos, se colocarán las etiquetas de advertencia necesarias para la prevención de riesgos por choque eléctrico.

3 FASES, VALORACIÓN Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

3.1 Fases

Se prevén ejecutar todos los trabajos de instalación de las placas fotovoltaicas en una sola fase.

La instalación se certificará y recepcionará **tras la puesta en pleno funcionamiento**, incluido el registro en Industria por parte del instalador, y aceptación de la misma por parte de la distribuidora y comercializadora.

3.2 Valoración

A continuación se refleja el resumen de los costes correspondientes a la obra.

INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EN EL EDIFICO DE LAS PISCINAS MUNICIPALES	
1. PLACAS FOTOVOLTAICAS.	**36.800,00 €**
2. INVERSOR TRIFASICO.	**3.800,00 €**
3. MONITORIZACION (INTERFAZ / CONTADOR).	**2.500,00 €**
4. INSTALACIÓN ELECTRICA.	**7.410,00 €**
Presupuesto de ejecución material	**50.510,00 €**
19% (gastos generales + beneficio industrial)	**9.596,90 €**
5. CONTROL DE CALIDAD.	**310,00 €**
6. SEGURIDAD Y SALUD.	**467,50 €**
7. GESTIÓN DE RESIDUOS	**380,50 €**
	61.264,90 €
21% IVA	**12.865,63 €**
Presupuesto Total	**74.130,53 €**

3.3 Plazo de ejecución y garantías

Se prevén ejecutar todos los trabajos de obra en una única fase y tendrán una duración de dos (2) meses a partir del Acta de inicio de las obras.

Al inicio de la instalación se levantará un acta indicando el correcto estado de la cubierta, revestimiento de teja e impermeabilización. **Cualquier daño durante la instalación deberá ser adecuadamente subsanado.**

El plazo de garantía se fijara en un (1) año contando a partir de la fecha del Acta de Recepción de las Obras o el que conste para estos efectos en el pliego de Condiciones de la Licitación.

Se verificará que la generación fotovoltaica (kWp) es igual o superior a la calculada en la oferta.

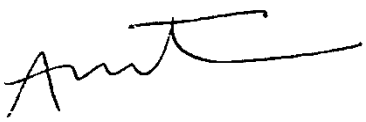
Trascurrido un año el instalador se compromete a reajusar, en caso necesario, el porcentaje de excedente asignado a cada edifico público dentro del autoconsumo compartido, según los datos obtenidos a lo largo de dicho año.

El mantenimiento con la reparación y sustitución de elementos de la instalación durante un (1) año correrá a cargo de la empresa instaladora, incluido dentro de los costes de adjudicación, contando a partir de la fecha del Acta de Recepción de las Obras o el que conste para estos efectos en el pliego de Condiciones de la Licitación**.**

Durante los dos (2) años siguientes a la entrega de la instalación la empresa instaladora, **garantizará el suministro del 5% de las placas fotovoltaicas colocadas (8 unidades)**, para la inmediata sustitución en caso de ser necesario.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido la presente documentación, en Maruri-Jatabe, a 7 de noviembre de 2024.





Fdo.: Darío Velasco Salazar Asier Arruti Etxebarria

Arquitectos asesores municipales

ANEXO 1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE LOS TRABAJOS PARA LA INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EN EL EDIFICO DE LAS PISCINAS MUNICIPALES DE MARURI - JATABE.

1. PLACAS FOTOVOLTAICAS.	**Ud**	**€/ud**	

	Ud. de suministro e instalación de **panel fotovoltaico monocristalino PERC** mod. 555W MBB HALF-cell Module JAM72S30 530-555/MR de Ja Solar o equivalente, incluido en cada panel optimizador Solar Edge P555 o equivalene, instalados en cubierta inclinada de teja curva, con soporte de aluminio y contrapesos, con las siguientes características técnicas: Panel Solar 550Wp Deep Blue 3.0 JA Solar Mono o equivalente. • Potencia Pico (PMAX): 550W • Voltaje a máxima potencia (VMPP): 41,96V • Intensidad a máxima potencia (IMPP): 13.11A • Voltaje en circuito abierto (VOC): 49.90V • Intensidad en cortocircuito (ISC): 14.00A Estructura soporte para paneles fotovoltaicos, incluye: • - Anclajes a la estructura principal de cubierta prefabricada de hormigón (Replanteo previo) • - Perfiles de aluminio. • - Soportes. • - Bridas para módulos con marco. • - Conjunto unión lateral de perfiles. • - Conjunto de fijación. • - Tornillos autoroscantes Inox A2 Unidad totalmente ejecutada. Se incluyen todos los medios auxiliares, de transporte y elevación, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución. NOTA: Se considerará equivalente a aquellos paneles cuyas propiedades y/o características técnicas sean iguales o superiores a las indicadas. En el caso de la estructura soporte de los paneles, el instalador emitirá un certificado de instalación justificando la resistencia de la misma a las cargas de peso y viento y el cumplimiento según CTE.	160	230,00	36.800,00 €

	2. INVERSOR TRIFASICO.	Ud	€/ud	
	Ud. **Inversor trifásico de 90 KW de potencia**, IP68 i/p.p. de suministro e instalación de optimizadores individuales en los modulos con sombreamientos y **contador**. Unidad totalmente ejecutada. NOTA: Se considerará equivalentes a aquellos inversores y demás componentes de la instalación cuyas principales propiedades y/o características técnicas sean iguales o superiores a las indicadas.	1,00	3.800,00	3.800,00 €

	3. MONITORIZACIÓN (INTERFAZ / CONTADOR).	Ud	€/ud	
	Ud. **Monitorización** de la producción. • **Interfaz:**- Acceso remoto al software del inversor. Interfaz de comunicaciones RS485, compatible con inversores trifásicos. Grado de protección IP68 para poder instalar en interior y exterior. • **Contador:** Medidor energético calibrado para medición de energía, con protocolo de comunicación RS485 y ethernet (con tele gestión via IP), incluso cableado y configuración del equipo. Medidas auxiliares, materiales y medios humanos necesarios para su correcta instalación, incluso homologación por la compa ñía de distribución eléctrica, fusibles necesarios, etc.... totalmente equipado, instalado y funcionando. (Instalado junto a Contador de la Cia. suministradora). • -Registrador de datos Datalogger IP entradas 4 analogicas / 5 digitales.	1,00	2.500,00	2.500,00 €

	• -Aviso de alarmas, ante anomalías o daño del sistema de producción. Unidad totalmente instalada y en funcionamiento			

	4. INSTALACIÓN ELECTRICA.	Ud	€/ud	
	Ud. de suministro, tendido y montaje de **instalación eléctrica** compuesta como mínimo de los siguientes elementos: • - Cuadro de protección. • - Cableado 1,5 kV de 6mm2 para conexión de paneles fotovoltaicos con conectores, instalada en bandeja, hasta la conexión de los inversores y conexión entre paneles. • - Puesta a tierra de la instalación, conexión de los marcos de los paneles a la estructura soporte y conexión de esta a tierra • - Fusibles de 15A para los ramales de paneles fotovoltaicos. • - Adecuación del punto de conexión, i/p.p. de materiales, m.o., etc..... totalmente operativo, funcionando. • - Conexión y puesta a tierra de inversores, cuadros eléctricos, etc... • - Armario eléctrico para los fusibles de los strings de los paneles. • Bandejas de aluminio perforada para cableado (60x40), incluso fijaciones, anclajes, … • - Armario eléctrico para protecciones de los inversores y conexiones entre ellos. Se incluyen todas las conexiones, instalación, canalizaciones, bandejas, tubo, cableado, pruebas y puesta en marcha. Se incluyen así mismo todos los medios auxiliares, de transporte y elevación, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de las obras, incluso costes indirectos. Se incluye ayuda de albañilería, carpintería, electricidad y pintura: rozas, taladros, tapado de grietas y desperfectos en paramentos, recibidos, remates, accesorios y piezas especiales, recolocación de cableado y acabados. i/p.p. de material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.	1,00	7.410,00	7.410,00 €

	Incluido **Proyecto de legalización, OCA y Boletín de la Instalación**. Incluso instalación de contador fiscal y gestiones con la distribuidora para la puesta en marcha e inicio de funcionamiento. Totalmente ejecutada y en funcionamiento.			
			Presupuesto Ejecución Material	**50.510,00 €**
			19% (gastos generales + beneficio industrial)	**9.596,90 €**

	5. **CONTROL DE CALIDAD.**			
	PA. para el cumplimiento de la normativa de Control de Calidad, documentación y fichas técnicas de los componentes, sellos de calidad, manuales de uso y mantenimiento, etc….	1,00	310,00	310,00 €
	6. **SEGURIDAD Y SALUD**			
	PA. para el cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud en el trabajo, redacción de plan de seguridad, apertura de centro, vallados, señalización, etc....	1,00	467,50	467,50 €
	7. GESTION DE RESIDUOS.			
	PA. para el cumplimiento de la normativa de Gestión de Residuos. Se recuperará para reutilización el material valido, y se trasportará a vertedero los restos sin posible reutilización.	1,00	380,50	380,50 € €
			Presupuesto	**61.264,90 €**

21% IVA	**12.865,63 €**
PRESUPUESTO TOTAL	**74.130,53 €**