

# ALCOBENDAS HUELLA CERO

## INSTALACIÓN DE PLACAS FOTOCOLVAICAS EN EDIFICIO CORPORATIVO

16 de noviembre de 2023



## DATOS DE PARTICIPACIÓN

<b>Participación</b>	Reconocimientos: Alcobendas Huella Cero, Edición 2023, convocado por el Ayuntamiento de Alcobendas.
<b>Categoría Presentada</b>	<u>CATEGORÍA 2</u> . Implementar Energías Renovables. Actuaciones que han supuesto un incremento de generación de energía de origen renovable en los edificios e instalaciones establecidas, o proyectos que hayan centrado su ejecución en desarrollos con energías alternativas y limpias que no dañen el medioambiente.
<b>Entidad Participante</b>	SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. (SICE), A28002335
<b>Nombre del Proyecto</b>	Instalación Solar Fotovoltaica de Autoconsumo Individual
<b>Ubicación del Proyecto</b>	Sede Central de SICE, sita en C/La Granja 72, 28108, Alcobendas (Madrid)
<b>Representante</b>	Francisco Moya Belver, Gerente de Medioambiente y Movilidad (fmoya@sice.com)

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>2</b>
2.1	EXPLICACIÓN DE LA ACCIÓN.....	2
2.2	PROCESO E IMPLEMENTACIÓN E IMPACTO DE PROYECTO .....	3
2.3	RESULTADOS .....	8
2.4	RESUMEN DE CRITERIOS .....	10

## 1 INTRODUCCIÓN

**SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS S.A. (SICE)** desea agradecer al Ayuntamiento de Alcobendas la iniciativa puesta en marcha para el reconocimiento público que se desea otorgar a todas las instituciones, empresas y organizaciones ubicadas en el término municipal de Alcobendas que estén alineados con el compromiso por la sostenibilidad ambiental y cuyo eje de actuación prioritaria es la reducción de emisiones emitidas a la atmósfera y que impulsen acciones que lleven a desarrollar una cultura de descarbonización en todos los ámbitos de actuación.

El proyecto que les presentamos a continuación consistió, de forma muy resumida, en la instalación de una planta fotovoltaica en la sede central de la compañía, sita en C/La Granja 72, realizado durante el año 2023 y que ha servido a la compañía a contribuir a esta política de reducción de emisiones y descarbonización aprovechando la infraestructura existente en el edificio.

Por tanto, el presente proyecto se presenta para la **CATEGORÍA 2. Implementación de Energías Renovables**.

Aunque posteriormente se desarrollará en el presente documento, indicar que SICE cuando inició y ejecutó este proyecto lo pensó como un *inicio* de este tipo de actividades, teniendo en mente realizar actuaciones adicionales en otras partes del edificio que son susceptibles de instalación de sistemas fotovoltaicos, así como en otros edificios que la compañía dispone dentro, también, del término municipal de Alcobendas.

Siguiendo el procedimiento en cuanto a formato y contenido de las proposiciones, se desarrollarán a continuación, de forma resumida, los siguientes aspectos de la actuación realizada:

- ✓ Explicación de la Acción.
- ✓ Proceso de Implantación e impacto del proyecto en el medioambiente.
- ✓ Resultados con el cambio positivo producido.

Así mismo y dentro de estos mismos apartados en los que se articulará el documento, se detallarán las siguientes características:

- ✓ Impacto directo en el municipio.
- ✓ Innovación de las acciones.
- ✓ Muestra de Resultados.

## 2 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 2.1 EXPLICACIÓN DE LA ACCIÓN

En enero de 2023 SICE tomó la decisión de aprovechar la cubierta de su sede central ubicada en Alcobendas para la instalación de un sistema fotovoltaico con los siguientes objetivos básicos:

- ✓ Aplicación de la política corporativa relativa a la contribución, en la medida de sus posibilidades, a la **reducción de las emisiones emitidas en la atmósfera**, con especial foco en el término municipal de Alcobendas. Indicar que dentro de política de acción activa contra el cambio climático, la sede central de SICE está certificada bajo la norma ISO 50001:201. Así mismo la compañía está certificada EMAS, estando actualmente en proceso de registro de la Huella de Carbono.
- ✓ Iniciar esta acción como *preámbulo* de futuras acciones, desarrolladas en la misma línea, que pueden ejercerse. Así, **pueden aprovecharse otros espacios disponibles** de la sede como pueden ser las dos playas de aparcamiento en superficie de las que dispone la compañía, una en la parte delantera y otra en la parte trasera.
- ✓ Aprovechar al máximo posible **la superficie disponible en la cubierta del edificio**, ocupando toda la superficie posible garantizando en todo momento la seguridad de la instalación en cuanto a distancias mínimas para el mantenimiento del edificio y en estricto cumplimiento de la reglamentación de seguridad y salud.
- ✓ Instalar la **máxima potencia posible en la superficie**, instalando placas solares cuya potencia nominal y tamaño de las mismas nos permitieran generar la máxima electricidad posible de origen limpio.
- ✓ Aprovechar esta instalación para la **reducción del consumo procedente de distribución eléctrica**. De esta manera se conectaría esta planta a determinados cuadros de mando que por sus características operativas tienen un consumo más elevado de lo normal.

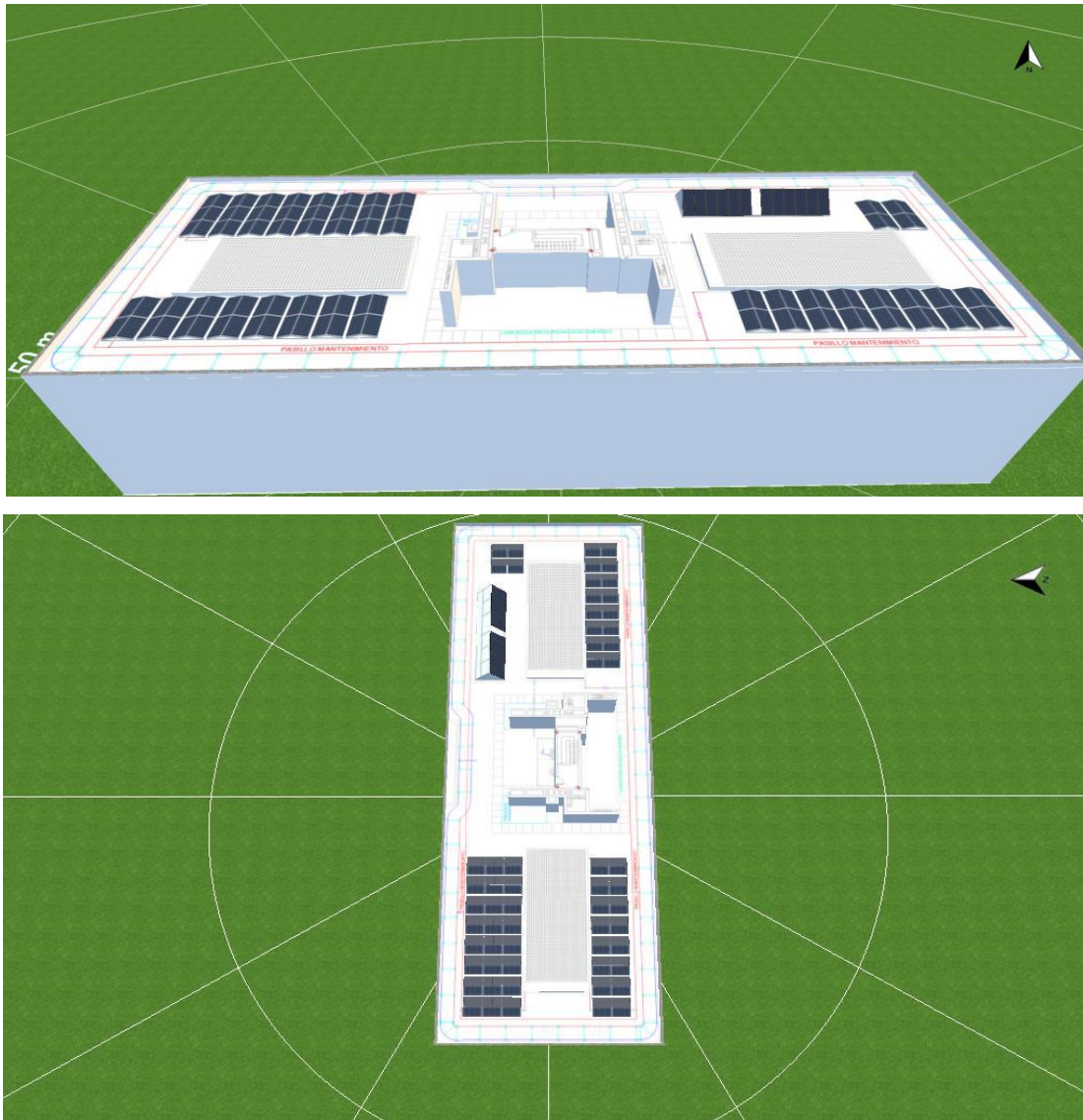
Podemos ver en la siguiente imagen una fotografía aérea de la cubierta del edificio en donde se deseaba instalar estas placas fotovoltaicas.



Realizando un análisis más en profundidad del consumo de todos los CUPS (Código Universal de Punto de Suministro) que conforman el edificio, distribuidos en las cuatro plantas de superficie y varias instalaciones por ala Este / Oeste, se tomó la decisión de incorporar esta planta fotovoltaica a uno de los CUPS de la Planta Baja (PB), debido a que era éste el que mayor consumo tenía de toda la instalación debido a las necesidades operativas de la compañía.

## 2.2 PROCESO E IMPLEMENTACIÓN E IMPACTO DE PROYECTO

El proyecto se trabajó desde **todas las perspectivas posibles dentro de la compañía**. Se realizaron estudios pormenorizados de la superficie disponible, se realizaron estudios relativos a las diferentes posibilidades de ubicación de los paneles en función de la orientación del sol y la incidencia de la radiación a lo largo del día, se realizaron estudios de diferentes placas fotovoltaicas en cuanto a tamaño, marca y modelo y capacidad de generación para asegurar la calidad de las mismas, potencias picos disponibles para las diferentes distribuciones así como estudios de carga soportada en la cubierta para la instalación de los anclajes de las mismas.

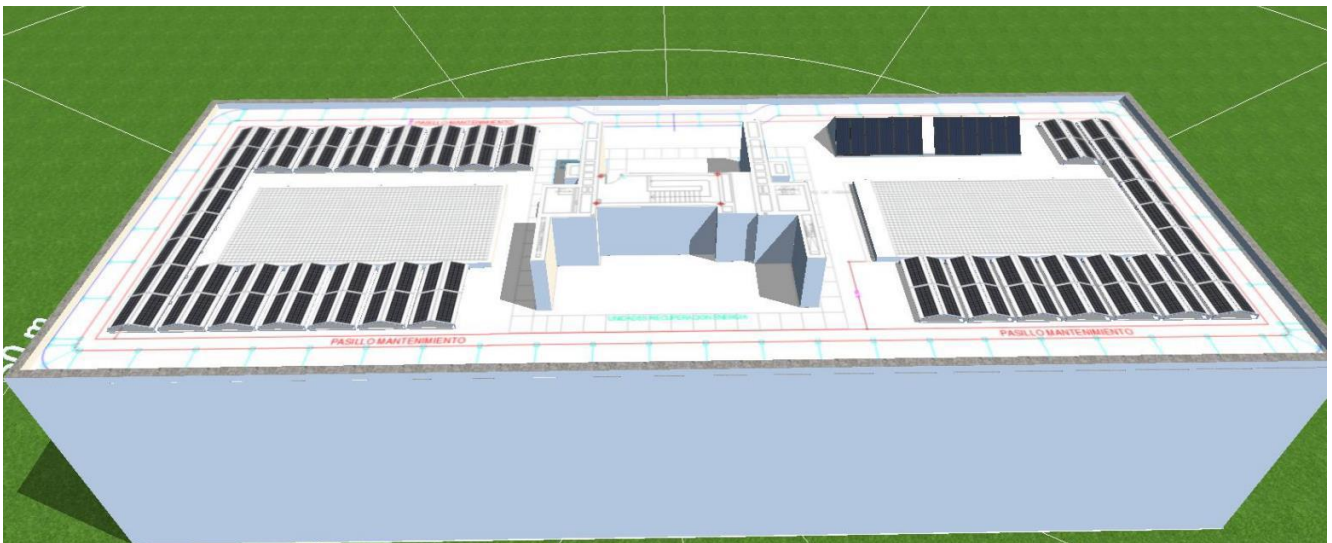


El CUPS al que se conectaría la instalación dispone actualmente de una tarifa 3.0TD (suministro de baja tensión con más de 15KW de potencia) y con potencias contratadas de 120KW en los seis períodos de tarificación (P1, P2, P3, P4, P5 y P6).

La energía consumida por esta instalación (consumo medio de 2022) fue de 321.273 kWh/año. Las características de la instalación finalmente instalada son las siguientes:

REFERENCIA	REGULADOR
Potencia Instalada	60 kW
Potencia Pico del Generador Fotovoltaico	74.48 kW
Número total de módulos fotovoltaicos	112
Potencia nominal de cada módulo	665 W
Número total de inversores	1
Potencia nominal del inversor	60 kW
Inclinación de los módulos	10°
Situación de los módulos	Sobre estructura inclinada
Superficie total del generador solar	347.9 m <sup>2</sup>
Número de módulos conectados en serie	MPPT1: 1 cadena de 22 módulos MPPT2: 1 cadena de 22 módulos MPPT3: 1 cadena de 18 módulos MPPT4: 1 cadena de 18 módulos MPPT5: 1 cadena de 16 módulos MPPT6: 1 cadena de 16 módulos
Tensión de circuito de alterna	3x230 / 400v

Siendo finalmente la disposición de los módulos sobre la cubierta del inmueble de la siguiente manera:



Se seleccionaron **módulos fotovoltaicos de última generación** fabricados en silicio monocristalino y tecnología de aprovechamiento máximo de la radiación solar del fabricante Canadian Solar, fabricado según normativa y específicamente en las IEC 61215 e IEC 61730.

El panel seleccionado se encuentra conformado por 132 células monocristalinas, de alta eficiencia y protegidas contra la **suciedad, humedad y golpes** por un frente especial de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro y una lámina que asegura la total **estanqueidad**.

**Estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras**, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil. **Esta característica fue fundamental para SICE** a la hora de su elección para garantizar, después de un estudio de impacto de los vientos en las diferentes zonas, un funcionamiento correcto sin interrupciones debido a inclemencias meteorológicas.

Para la estructura del soporte y para aprovechar al máximo la radiación solar en todas las horas posibles del día en base a la situación de las placas, los módulos se fijaron mediante tornillería a una estructura de hormigón para situarlos a diez grados de inclinación, sin necesidad de perforar la cubierta. **Este sistema es capaz de contrarrestar, en su caso, la carga por vientos fuertes.**

Y por último y como elemento físico, se instaló un **Inversor trifásico** (un Inversor es el dispositivo que convierte o transforma la corriente continua generada por las placas en corriente alterna) de última generación y calidad contrastada del fabricante Goodwe de 60 kW de Potencia Nominal.

Este sistema instalado es capaz de generar de forma estimada unos **106.713 kWh de energía limpia cada año**. Indicamos que es de forma estimada, únicamente, porque la instalación se finalizó a finales de septiembre de 2023 y hemos estado en un período de escasa radiación solar. A lo largo del año que viene y más concretamente a partir de marzo / abril del 2024, se espera que el sistema instalado sea capaz de suministrar el 100 por 100 de la energía máxima y llegar incluso al máximo de generación de kilovatios-pico.

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) publica de forma anual el factor de emisiones de CO2 equivalentes (que incluye no sólo el CO2 sino también las emisiones de metano CH4 y óxido nitroso N2O) emitidos a la atmósfera por cada kWh de cada una de las comercializadoras que operan en el mercado español. **Los datos indicados para la comercializadora que suministra la energía a la sede central de SICE es de 273 gramos de CO2-equiv / kWh**. Por lo tanto y teniendo en cuenta que la planta es capaz de generar de una forma limpia, en un año natural, 106.713 kWh, con este sistema fotovoltaico se evita emitir a la atmósfera unos **29.132 Kg de CO2-equiv**.

Resumiendo, la planta fotovoltaica instalada es capaz de generar de forma estimada **106.713 kWh de energía limpia anualmente**.

Esta energía generada de forma limpia y que se inyecta directamente en el sistema eléctrico del edificio lista para ser consumida **es energía que no es consumida** desde la distribuidora/comercializadora y que, en determinados casos, puede no haber sido generada de forma limpia (carbón, gas, etc.). Partiendo de los datos abiertos publicados por la CNMC, la comercializadora eléctrica con quien tiene contrato SICE emite, de forma global y combinada, **273 gramos de CO2-equiv por cada kWh generado**.

**Por tanto, esta instalación fotovoltaica evita, de forma directa, la emisión a la atmósfera de 29.132 Kg de CO2 al medioambiente, impactando por tanto de forma directa y positiva en el medio ambiente.**



Se puede definir el impacto ambiental como cualquier cambio o alteración en el medio ambiente que se derive de las actividades, productos o servicios de una organización. Es indudable que el impacto ambiental de esta instalación, y cualquier otra, es positiva para el medio ambiente siempre que se haya realizado, como es este caso, con todas las garantías de seguridad y calidad. **La puesta en marcha de esta planta tiene impactos directos en el término municipal de Alcobendas:**

- ✓ Primeramente, **por la no emisión directa a la atmósfera de casi 30 toneladas de CO2** en la generación mixta de la electricidad consumida antes de la puesta en marcha de la planta. Así y aunque es cierto que las plantas generadoras de electricidad están *fuera* de los cascos urbanos de las ciudades (en este caso Alcobendas) es indudable que estas emisiones contaminantes pueden llegar, con procesos químicos determinados y condiciones meteorológicas adversas, al cielo del término municipal. **Tiene por tanto un impacto positivo no sólo en el medioambiente sino en la salud de los propios ciudadanos de Alcobendas y por supuesto de los trabajadores que diariamente acceden al municipio.**
- ✓ Por otro lado, uno de los puntos a tener siempre en cuenta en la instalación de este tipo de sistemas es **la contaminación visual y el posible impacto que puede tener en la biodiversidad** alrededor de la instalación. En este caso, **el impacto visual es totalmente nulo** dado que no se ha realizado la instalación en ninguna parcela a ras de suelo, sino que se ha realizado sobre la cubierta del edificio, no visible desde el exterior, y además con un grado de inclinación mínimo que **evita cualquier impacto en la biodiversidad de la ciudad.**
- ✓ Por otro lado, se ha instalado un sistema de generación eléctrica con nulo impacto sobre la salud de los ciudadanos, el evitar o evitar en un futuro **la expansión o ampliación de las redes eléctricas de la zona del Polígono Industrial** (centrales, subcentrales y líneas eléctricas) debido a los efectos de los **campos electromagnéticos.**
- ✓ También tiene un **impacto positivo a nivel socioeconómico en el término municipal de Alcobendas** y más concretamente en el **Polígono Industrial** en donde está ubicado el edificio. Este tipo de instalaciones derivan siempre en la aparición de nuevas actividades o la profesionalización de actividades ya existentes para el suministro, instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos.

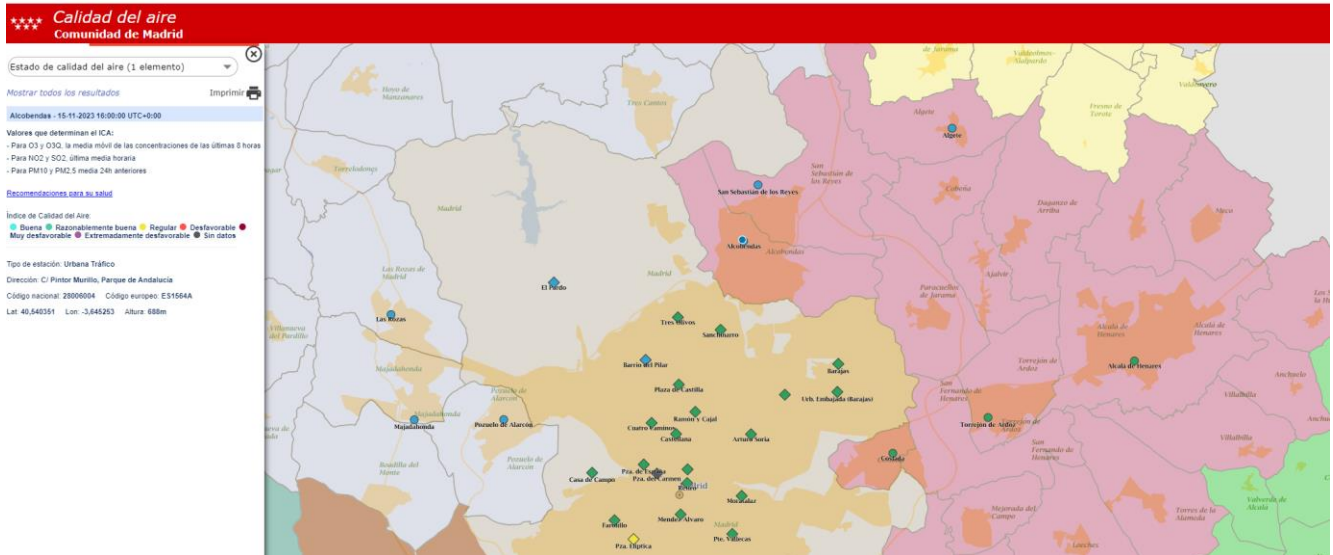
Aunque queda fuera del ámbito de documentación de este proyecto, **y únicamente a efectos explicativos**, indicar que la ubicación de la sede central de SICE se sitúa en uno de los Polígonos Industriales del municipio, en donde existen actividades potencialmente contaminantes. Evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera es sumamente importante no sólo para la propia actividad industrial del municipio sino también para biodiversidad del municipio y la salud de sus ciudadanos.

Como es conocido y dentro de los procesos de control y gestión de contaminantes atmosféricos es sumamente importante evitar los  **focos de emisión de contaminantes**. Estos contaminantes se mueven a través de los diferentes agentes atmosféricos (por ejemplo, los vientos) y que, combinados con otras sustancias químicas dan lugar a **episodios de contaminación.**

La reducción tiene pues un impacto grande no sólo en la zona de emisión de estos contaminantes (CO2) sino también un **impacto directo y positivo a todos los ciudadanos de Alcobendas al evitar que estos contaminantes lleguen al caso urbano.**

Uno de los posibles indicativos del impacto positivo que tendrá esta instalación fotovoltaica en el medio ambiente serán los datos que suministra la estación de seguimiento. Alcobendas dispone

actualmente de una **Estación de Seguimiento de la Contaminación**, adscrita a la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, situada en la calle Pintor Murillo.



Como resultado de todo este proceso, la puesta en marcha del sistema se realizó a finales de septiembre. En las siguientes ilustraciones se puede observar el resultado final (Ala Este y Oeste de la cubierta).

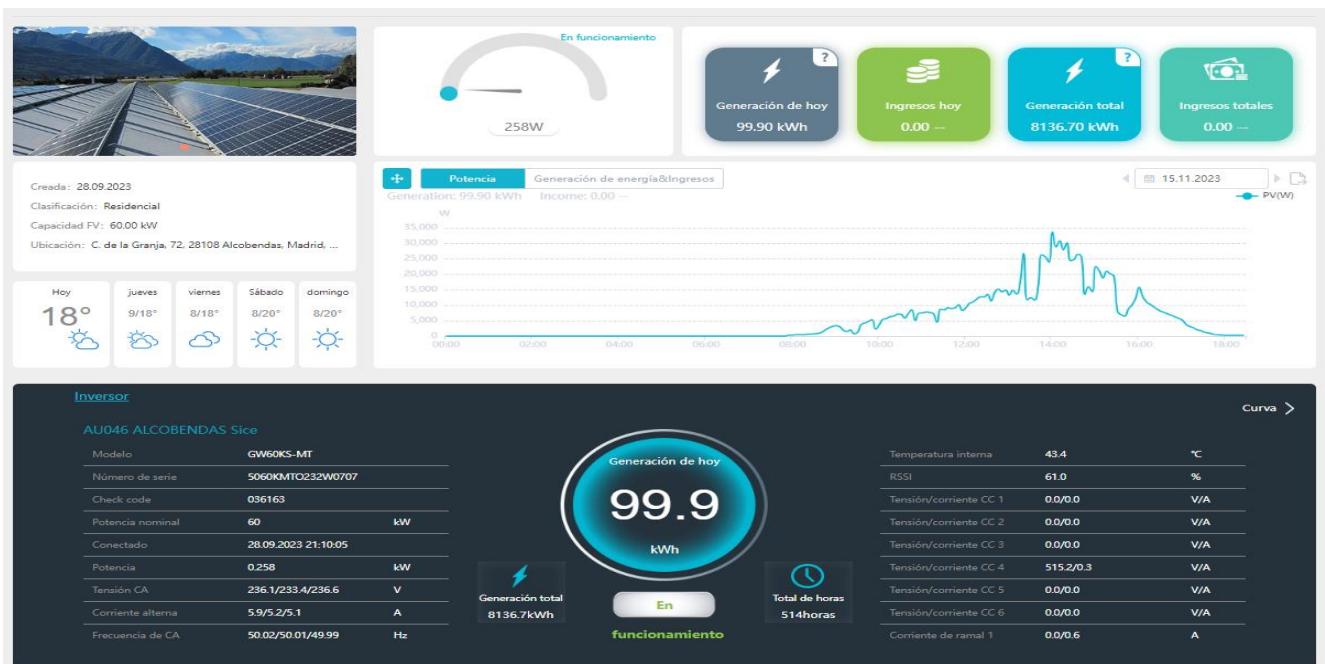




## 2.3 RESULTADOS

Se disponen de dos herramientas fundamentales para el control y seguimiento de la instalación, así como su medición en el impacto y la reducción de emisiones.

Por un lado, se dispone de la herramienta **de control y seguimiento del Inversor instalado**, que nos suministra información sobre la generación diaria de energía, el total de energía generada desde el inicio de la instalación, informes de seguimiento, etc.



Podemos observar en tiempo real la potencia que está generando el Inversor, la energía consumida en el día y la totalidad de la energía generada desde que se puso en marcha la instalación.

Como dato relevante, a día de hoy se ha generado por la Planta Fotovoltaica un total de **8.136 kWh** (recordemos que la planta se puso en marcha a finales de septiembre y ha de esperarse a la época de mayor radiación solar para llegar al máximo de generación), lo que equivale, con los datos indicados anteriormente a haber evitado emitir a la atmósfera un total de **2.221 Kg de CO2**.

Por otro lado, se dispone de la **herramienta de control y seguimiento de todas las instalaciones del edificio**. Esta tarea se realiza a través de un sistema SCADA que informa, en tiempo real y agregado, del consumo de todo el edificio, con especial interés en el consumo registrado en el CUPS al que está conectado el sistema fotovoltaico.



A través de esta herramienta se extraen los informes de consumo del CUPS seleccionado, observando claramente que cuando la Planta comienza a generar, **esta energía es inyectada de forma directa a la red** interna evitando consumir energía de la distribuidora (y evitando por tanto la emisión del CO2 de la energía generada por ésta).

Por ejemplo, la siguiente tabla del 17 de octubre de 2023, muestra claramente las horas (entre las 10:00 y las 15:00) en las que se produce una **disminución del consumo procedente de la red de la distribuidora eléctrica**, ya que en ese momento la Planta Fotovoltaica está generando la suficiente energía para inyectarla a la red (es decir, la disminución de este consumo es porque la Planta genera electricidad limpia).

Fecha/hora	31-Analizador CGMP BE.E.Activa III (1655,606 kWh)	27-Contador Alumbrado PBE.E.Activa III (78,129 kWh)	29-Contador CLI-EXT-PBE.E.Activa III (15,756 kWh)	28-Contador CLI-INT-PBE.E.Activa III (5,431 kWh)	30-Contador Recuperador PBE.E.Activa III (16,085 kWh)	15-Analizador CGMP CPD.E.Activa III (1422,875 kWh)	47-Analizador CL-CPD.E.Activa III (360,981 kWh)
17 octubre 2023 - 19 octubre 2023							
17/10/2023 0:00	38,365	0,243	0,08	0,057	0,737	30,866	6,8
17/10/2023 1:00	38,148	0,152	0,083	0,057	0,74	28,498	6,78
17/10/2023 2:00	38,318	0,419	0,082	0,057	0,745	30,876	6,585

17/10/2023 3:00	38,045	0,221	0,081	0,056	0,743	28,521	6,567
17/10/2023 4:00	37,863	0,107	0,082	0,05	0,745	30,727	6,667
17/10/2023 5:00	38,442	0,349	0,077	0,023	0,745	28,606	6,473
17/10/2023 6:00	38,773	0,464	0,076	0,029	0,741	30,707	6,556
17/10/2023 7:00	40,605	1,988	0,076	0,18	0,754	28,545	6,54
17/10/2023 8:00	43,067	2,891	0,076	0,201	0,305	30,932	7,697
17/10/2023 9:00	39,623	3,004	0,075	0,194	0,013	28,767	7,914
17/10/2023 10:00	34,211	2,854	0,076	0,184	0,012	30,916	7,905
17/10/2023 11:00	27,439	2,682	0,074	0,183	0,011	28,74	7,933
17/10/2023 12:00	7,066	1,489	0,057	0,138	0,009	22,25	6,14
17/10/2023 13:00	15,719	2,899	1,566	0,273	0,013	38,592	10,225
17/10/2023 14:00	30,786	2,902	0,665	0,204	0,012	28,381	8,125
17/10/2023 15:00	38,828	3,004	0,081	0,183	0,011	30,521	8,11
17/10/2023 16:00	37,254	2,905	1,489	0,212	0,012	28,43	8,26
17/10/2023 17:00	26,993	2,567	0,172	0,187	0,012	30,659	8,404
17/10/2023 18:00	39,364	2,967	1,716	0,062	0,011	28,479	8,188
17/10/2023 19:00	41,116	2,567	0,076	0,025	0,012	30,608	8,062
17/10/2023 20:00	41,317	1,8	1,091	0,047	0,011	28,6	7,997
17/10/2023 21:00	40,183	1,527	0,259	0,058	0,079	30,574	8,003
17/10/2023 22:00	39,88	1	0,082	0,056	0,755	28,332	7,692
17/10/2023 23:00	39	0,18	0,081	0,055	0,757	30,503	7,7
18/10/2023 0:00	38,81	0,241	0,08	0,056	0,748	28,526	7,404

Toda esta energía generada por la Planta Fotovoltaica y que es consumida por las instalaciones de SICE supone, de forma directa, **evitar la emisión de contaminantes** y por tanto una extraordinaria contribución a la mitigación del cambio climático.

## 2.4 RESUMEN DE CRITERIOS

Atendiendo a lo expuesto en el presente proyecto, podemos extraer las siguientes conclusiones como resumen:

CONCLUSIONES	DESCRIPCIÓN
Impacto Directo en el Municipio	Como se ha indicado se estima una reducción en las emisiones de contaminantes a la atmósfera cercana a los <b>30.000 Kg de CO2</b> . Esto es debido al cálculo, realizado por la CNMC relativo a los Kg de CO2-equiv por cada kWh generado por cada comercializadora.

	<p>El impacto medioambiental en el municipio es directo, no únicamente para la zona sino también para los ciudadanos que viven en el casco urbano al <b>evitar emitir gases contaminantes a la atmósfera, reducción de los campos electromagnéticos en la distribución de la energía generada por Mix, aumento de las actividades industriales de la zona, etc.</b></p>
<p>Innovación de las instalaciones</p>	<p>Proceso detallado de instalación y suministro de equipos de alta calidad y prestaciones. Siempre teniendo en mente la certificación <b>ISO 50001</b> de la que SICE es acreditativa desde hace años, así como la certificación EMAS y el futuro registro de la huella de carbono.</p>
<p>Muestra de Resultados Tangibles</p>	<p>Se ha indicado indica en el apartado <b>RESULTADOS</b> los resultados reales, contrastados con los sistemas de telegestión ya instalados tanto en el edificio como en el sistema instalado para controlar la planta fotovoltaica.</p> <p>Se puede observar de forma clara y contrastada la generación de electricidad generada por la planta y como afecta a la bajada de energía consumida generada por la distribuidora, en donde disminuye de forma clara y contrastada.</p> <p>Evitar este consumo generado por la distribuidora impacta de forma clara y positiva en la reducción de emisiones generadas a la atmósfera al ser energía generada de forma limpia.</p>
<p>Características y Procesos Ambientales</p>	<p>Instalación realizada teniendo siempre presente el <b>nulo impacto visual, nulo impacto a la biodiversidad y equipos de alta calidad y prestaciones</b> que permitan su ampliación de una forma clara y sencilla. Fundamental el hecho de disponer de herramientas de control y seguimiento para el análisis y estudio de los datos.</p> <p>Cumplimiento más allá de la reglamentación vigente para este tipo de instalaciones.</p>

Posibilidades de Ampliación	Como se ha mencionado, SICE está estudiando la posibilidad de aumentar la superficie de instalación de placas fotovoltaicas <b>en los dos aparcamientos de superficie de los que dispone, así como otros edificios situados en el término municipal de Alcobendas.</b>