

ESTUDIO DEL POTENCIAL FOTOVOLTAICO DE LOS CENTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA DEL MUNICIPIO DE COLLADO VILLALBA



Municipio:	Collado Villalba (Comunidad de Madrid)
A propuesta de :	Más Madrid-Verdes Equo Collado Villalba
Redactor del proyecto:	José Luis Fernández. Licenciado en Ciencias Ambientales
Presupuesto:	568.000 € / hasta 421.950 € subvencionables, con financiación de los fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Fecha de redacción:	Abril 2023

ÍNDICE

1. Introducción.	Pág. 3
2. Metodología.	Pág. 7
3. Listado de centros escolares.	Pág. 8
4. Ficha de cada centro.	Pág. 9
5. Electrificación de la climatización de los centros escolares.	Pág. 24
6. Potencial de las cubiertas de los centros escolares para la implantación de comunidades energéticas.	Pág. 25
7. Financiación.	Pág. 25
8. Conclusiones.	Pág. 26
9. Referencias.	Pág. 29

INTRODUCCIÓN

La acción municipal para actuar contra el cambio climático, cada vez más urgente, se debe basar en las recomendaciones contenidas en el último informe publicado por el IPCC (El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de la ONU) (1): "existen diversas opciones viables y eficaces para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático provocado por el ser humano, las cuales están disponibles en la actualidad, según afirmaron los científicos en el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado el 20/03/2023."La incorporación de una acción climática eficaz y equitativa no solo reducirá las pérdidas y los daños para la naturaleza y las personas, sino que también aportará mayores beneficios". En el Informe de síntesis, se destaca que urge tomar medidas más ambiciosas y se demuestra que, si actuamos ahora, aún es posible garantizar un futuro sostenible y habitable para todos. En 2018, el IPCC puso de relieve la escala sin precedentes del desafío que suponía limitar el calentamiento a 1,5 °C. Cinco años después, el desafío es aún mayor debido al aumento constante de las emisiones de gases de efecto invernadero.

"El ritmo y la escala de las medidas adoptadas hasta el momento, así como de los planes actuales, son insuficientes para hacer frente al cambio climático. Cada aumento del calentamiento se traduce en peligros que se agravan rápidamente. Las olas de calor de mayor intensidad, las lluvias más fuertes y otros fenómenos meteorológicos extremos exacerban los riesgos para la salud humana y los ecosistemas. En todas las regiones, el calor extremo está causando la muerte de personas. Se prevé que la inseguridad alimentaria y la inseguridad hídrica asociadas al clima se incrementarán debido al aumento del calentamiento".

"Cuando los riesgos se combinan con otros fenómenos adversos, como las pandemias o los conflictos, resulta aún más difícil controlarlos. La solución radica en el desarrollo resiliente al clima. Ello implica integrar las medidas de adaptación al cambio climático con acciones orientadas a reducir o evitar las emisiones de gases de efecto invernadero, de manera tal que aporten mayores beneficios".

"Por ejemplo, el acceso a las energías y las tecnologías limpias mejora la salud, especialmente en el caso de las mujeres y los niños; la electrificación con bajas emisiones de carbono, los desplazamientos a pie y en bicicleta y el transporte público mejoran la calidad del aire, la salud y las oportunidades de empleo, a la vez que fomentan la equidad. Los beneficios económicos para la salud humana derivados solo de la mejora de la calidad del aire serían aproximadamente iguales, o quizás incluso superiores, a los costos que implican reducir o evitar las emisiones. Existen medidas de política de eficacia comprobada que pueden ayudar a lograr una reducción drástica de las emisiones y a impulsar la resiliencia al clima si se amplían y se aplican de manera más generalizada. El compromiso político, las políticas coordinadas, la cooperación internacional, la administración de los ecosistemas y la gobernanza inclusiva revisten importancia para propiciar la acción climática eficaz y equitativa".

En este contexto global, la acción de las Administraciones Locales es muy importante, dirigida a lograr una transición renovable justa, en el ámbito de sus competencias, con un compromiso firme y una acción eficaz en esta senda de descarbonización de la economía de los servicios y de la actividad del sector público. En este estudio nos centramos, en una primera aproximación, en el sector educativo y en concreto en los servicios prestados por el Ayuntamiento de Collado Villalba a los centros docentes de educación infantil y primaria, cuyo mantenimiento corre a cargo de los presupuestos municipales, motivo este que fundamenta la propuesta del presente proyecto.

Las emisiones de CO₂, correspondiente a los edificios municipales del Ayuntamiento de Collado Villalba, según los datos declarados por el propio Ayuntamiento de Collado Villalba en la Huella de Carbono presentada en el ejercicio 2018, y registrada en el **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2)** ascendieron, al menos, a 4.590 toneladas de CO₂, generadas por un consumo eléctrico de 11.196 MWh. Es necesario señalar que el Ayuntamiento de Collado Villalba no ha adoptado ninguna medida de reducción de emisiones, de las recomendadas en el proyecto **Actualización, cálculo, reducción y registro de huellas de Carbono municipales, FEMP 2020**, en el que este Ayuntamiento participó, ni se ha realizado el cálculo de las sucesivas Huellas Carbono de los siguientes ejercicios.

Reducir el impacto medioambiental de los edificios de titularidad municipal debería considerarse una prioridad por esta Administración Local, teniendo en cuenta además la posibilidad de financiación pública, gracias a los Fondos europeos para la recuperación.

Las energías renovables, fotovoltaica y térmica, tienen una presencia residual en los edificios públicos del municipio, pese al enorme potencial que presentan las cubiertas de estos. En contraste con los edificios residenciales, que están experimentando un crecimiento exponencial, principalmente de instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo con balance neto, por una suma de factores como son las ayudas públicas, la bonificación en el IBI, los elevados precios de la energía, etc. Un aspecto que se debe tener en cuenta es que el uso de la energía en las dependencias municipales está muy ligado a las horas de producción fotovoltaica, dado que no hay actividad (salvo excepciones), fuera del horario laboral, esto significa que la curva de producción y la de demanda se ajustan y apenas hay desfase, cosa que no ocurre en el sector residencial, esto permite acortar el plazo de amortización de la inversión necesaria. El concepto de generación distribuida busca maximizar la proximidad entre la instalación de generación eléctrica y el centro de consumo, el transporte a larga distancia, mediante la red de alta tensión, tiene unos niveles elevados de pérdida energética, un factor que mejora sustancialmente la eficiencia energética es producir donde se consume.

El autoconsumo y las comunidades energéticas, en estas circunstancias, son una opción viable, económicamente ventajosa y climáticamente responsable para el abastecimiento energético de dichos edificios, en especial en los centros educativos de infantil y primaria.

En los 15 centros educativos del municipio se podrían instalar sistemas fotovoltaicos de autoconsumo, que cubriría el 100% de su demanda energética con esta fuente renovable, es factible además, proceder a la sustitución del gas natural, empleado en la calefacción, por sistemas de climatización con bombas de calor, no solo para calefactar en invierno, sino que ampliarán el confort térmico en los episodios de olas de calor, cada vez más tempranos y frecuentes y que vienen a coincidir con los periodos lectivos.

Un aspecto significativo de interés es la posibilidad de que, gracias a esta climatización con fuentes de energía renovable, estos centros educativos son susceptibles de emplearse como refugios climáticos. Por último, pero no menos importante, los excedentes generados, gestionados mediante comunidades energéticas, permitirían extender a una parte de la población este recurso renovable, incluso abordar la pobreza energética de la población más desfavorecida.

A este aspecto habría que añadir otros efectos, necesarios también en esta senda de acción contra la crisis climática, que son la incidencia que un proyecto de "Coles Solares" tendrá sobre la necesaria concienciación de la población, de los efectos de dicha crisis climática, integrando esta acción sobre la infraestructura energética de los centros educativos, con los programas de educación ambiental del municipio, dirigidos tanto a la población escolar, como a los docentes y toda la comunidad educativa, como las Asociaciones de Madres y Padres de cada centro.

En este proyecto se produce una sinergia con otro problema acuciante, que es el desamiantado de los edificios, dado el uso tan extendido en el pasado de materiales de construcción que contienen amianto, como las planchas onduladas de fibrocemento en las cubiertas. En el caso de que en los edificios en los que se proyecte instalar paneles fotovoltaicos, si detectase la presencia de amianto en las cubiertas, con carácter previo debería procederse al desmantelamiento y retirada segura de estos materiales, actuación esta que cuenta con la posibilidad de financiación específica, con fondos europeos. A este respecto cabe destacar que la **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, establece, en su Disposición adicional decimocuarta. Instalaciones y emplazamientos con amianto, que antes del 10/04/2023, "los ayuntamientos elaborarán un censo de instalaciones y emplazamientos con amianto incluyendo un calendario que planifique su retirada". El Ayuntamiento de Collado Villalba no ha realizado dicho inventario, a pesar de que en el Pleno Ordinario de septiembre de 2022 se aprobó una Moción, presentada por el grupo municipal Más Madrid, para instar a la realización de dicho inventario.

METODOLOGÍA

La información referida a lo centros escolares del municipio de Collado Villalba se ha obtenido en su página web (3). Las imágenes aéreas y los cálculo de superficie de las cubiertas se han obtenido del **Nomenclátor oficial y Callejero de la Comunidad de Madrid** (4).

Los cálculos sobre **Rendimiento de la fotovoltaica conecta a la red** se ha obtenido del **Sistema de información geográfica fotovoltaica de la Comisión Europea** (5). Los datos de consumo eléctrico y de consumo de gas para calefacción, de cada centro, se han obtenido de la documentación facilitada por el Ayuntamiento de Collado Villalba, obtenidos tras una queja y reclamación ante el Defensor del Pueblo, debido a la reticencia y resistencia a facilitar esta información, que es de carácter público. Dicha documentación forma parte del proyecto **Actualización, cálculo, reducción y registro de huellas de Carbono municipales**, editado por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y la Red Española de Ciudades por el Clima (RECC) en el año 2020, enmarcado dentro de las actividades previstas en el convenio con el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico para promover y facilitar el desarrollo de iniciativas locales en materia de Cambio Climático. El Ayuntamiento de Collado Villalba se sumó a este proyecto en el año 2019, realizando el cálculo y posterior registro de la Huela de Carbono Municipal del año 2018. La información referida a la financiación, con cargo a las ayudas de fondos europeos se ha consultado en la web del IDEA (Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético) (6).

Respecto a la información referida a la presencia de amianto en los centros escolares de Collado Villalba, la referencia consultada es el **Informe de exposición al amianto Centros educativos públicos no universitarios, Federación de Enseñanza de CCOO Madrid Mayo 2022** (7)

Educación Infantil: 0 - 3 años

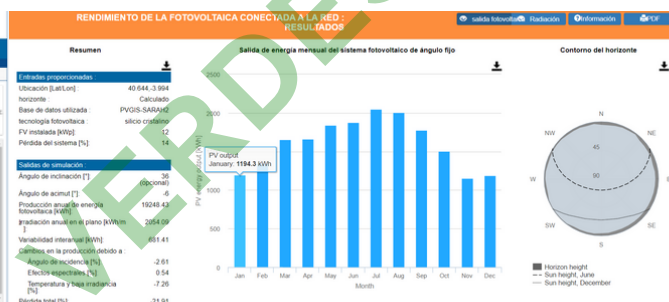
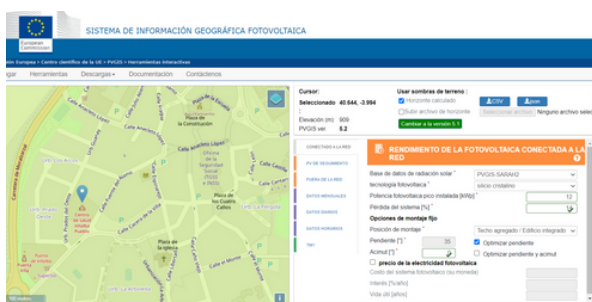
1. Escuela Infantil Cuentacuentos
2. Escuela Infantil La Vaca Flora
3. Casa de Niños Pública "El Hada Tragamanzanas"
4. Casa de Niños Pública "Calimero"

Educación Primaria e Infantil: 3 - 6 años

5. C.E.I.P Antonio Machado
6. C.E.I.P Cantos Altos
7. C.E.I.P Cañada Real
8. C.E.I.P Daniel Vázquez Díaz, primaria
9. C.E.I.P Daniel Vázquez Díaz (Edificio San Antonio), infantil: 3 - 6 años
10. C.E.I.P El Enebral
11. C.E.I.P Mariano Benlliure
12. C.E.I.P Miguel de Cervantes
13. C.E.I.P Miguel Delibes
14. C.E.I.P Profesor Enrique Tierno Galván
15. C.E.I.P Rosa Chacel

FICHA DE CADA CENTRO, CON LAS ESTIMACIONES DE CONSUMO Y CÁLCULOS DE POTENCIA FOTOVOLTAICA A INSTALAR

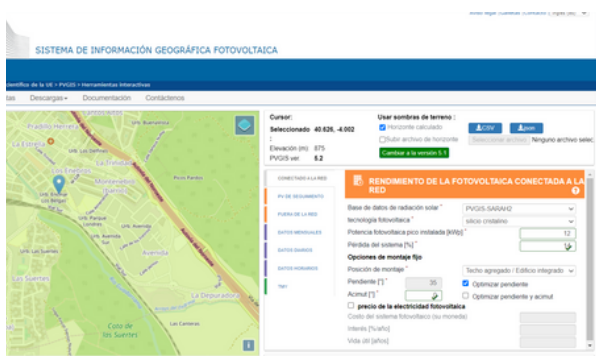
1.-Escuela Infantil Cuentacuentos, C/ Fuente del Álamo, nº 10.



Superficie disponible en los tejados del centro	998,25 m²
Consumo anual (kWh)* SIN DATOS.ESTIMACIÓN (por analogía con La Vaca Flora)	18.778 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	12 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	18.421,71 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	5.729,15 kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m²/kWpico)	120 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	12.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	3.684,32 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

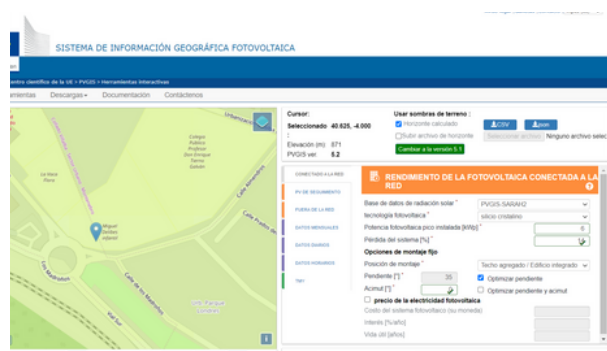
2.- Escuela Infantil La Vaca Flora, C/ Los Madroños, 7



Superficie disponible en los tejados del centro	398,64 m²
Consumo anual (kWh)*	18.778 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	12 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	18.421,71 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	5.729,15 kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica (10 m²/kWpico)	120 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	12.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	3.684,32 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

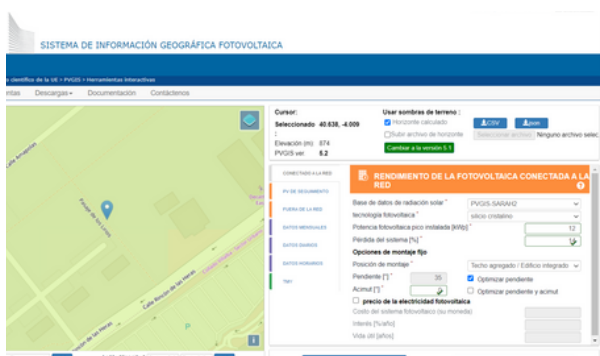
3.-Casa de Niños Pública "El Hada Tragamanzanas", C/ Los Almendros, s/n



Superficie disponible en los tejados del centro	258 m2
Consumo anual (kWh)*	9.853 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	6 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	9.282,54 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	2.886,87 kg CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	60 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	6.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	1.856,7 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

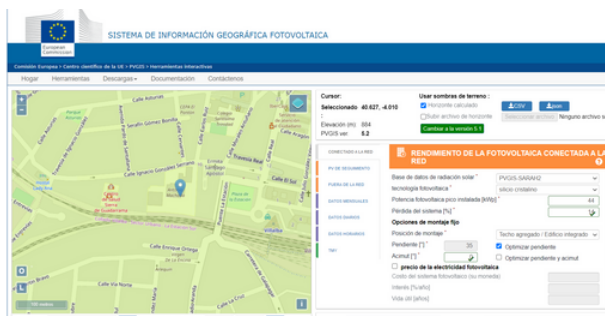
4.-Casa de Niños Pública "Calimero", C/ Pasaje de los Lirios, s/nº



Superficie disponible en los tejados del centro	1.312 m2
Consumo anual (kWh)*SIN DATOS.ESTIMACIÓN (por analogía con La Vaca Flora)	18.778 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	12 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	18.421,71 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	5.729,15 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	120 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	12.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	3.684,32 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

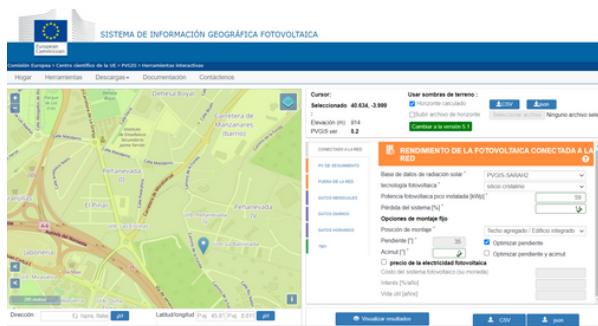
5.-C.E.I.P Antonio Machado, Calle Ignacio González, 15.



Superficie disponible en los tejados del centro	1.149,14 m2
Consumo anual (kWh)*	68.227 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	44 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	68.116,57 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	21.184,25 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	440 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	44.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	13.645,4 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

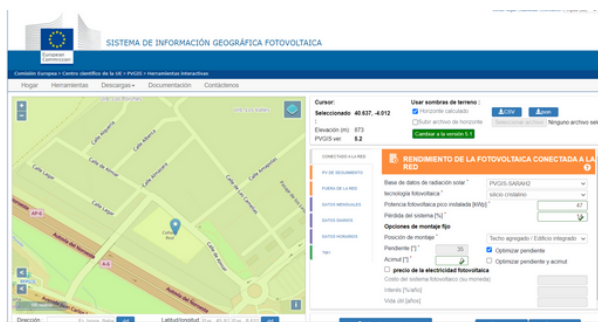
6.-C.E.I.P Cantos Altos, C/ Camino de la Fonda, s/n



Superficie disponible en los tejados del centro	1.340 m²
Consumo anual (kWh)*	90.231 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	59 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	90.889,06 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	28.266,5 kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m²/kWpico)	590 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	59.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	18.177 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

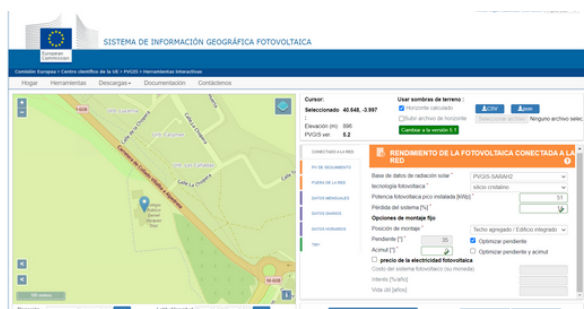
7.-C.E.I.P Cañada Real, C/ Almiar, 35



Superficie disponible en los tejados del centro	1.492 m²
Consumo anual (kWh)*	71.966 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	47 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	71.405,92 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	22.207,24kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m²/kWpico)	470 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	47.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	14.281,18 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

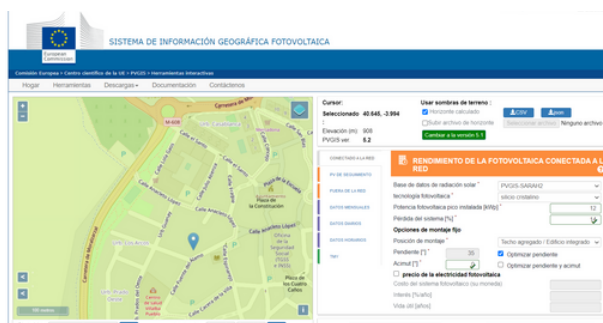
8.-C.E.I.P Daniel Vázquez Díaz, primaria, Carretera de Alpedrete, 1



Superficie disponible en los tejados del centro	1.306 m²
Consumo anual (kWh)*	77.403 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	51 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	78.522,75 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	24.420,57 kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m²/kWpico)	510 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	51.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	15.704 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

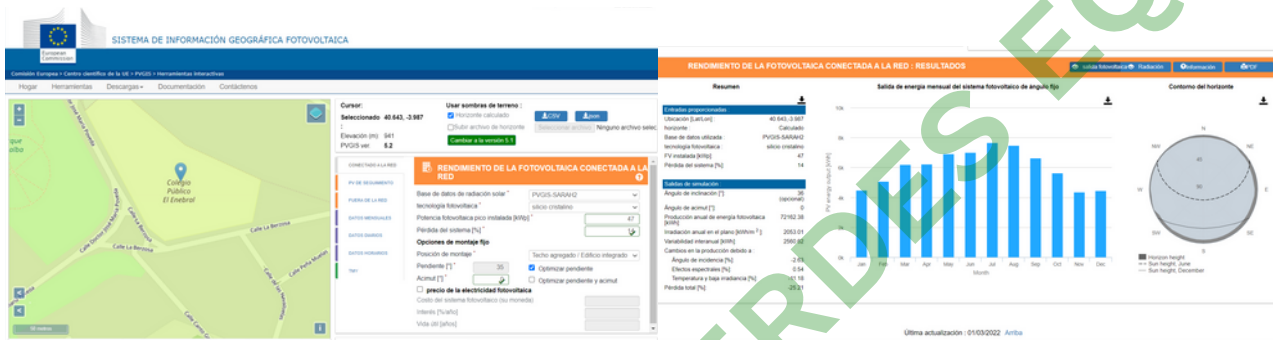
9.-C.E.I.P Daniel Vázquez Díaz (Edificio San Antonio), infantil: 3 -6 años, C/Fuente del Álamo, 8



Superficie disponible en los tejados del centro	669 m²
Consumo anual (kWh)*	17.904 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	12 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	18.449,3kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	5.373,73 kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m²/kWpico)	120 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	12.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	3.684,32 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

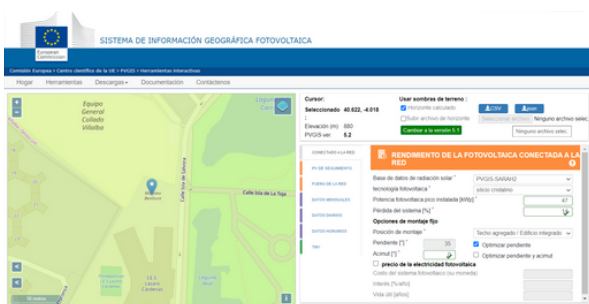
10.-C.E.I.P EL Enebral, Avda. Doctor Poveda, 6.



Superficie disponible en los tejados del centro	1.112 m2
Consumo anual (kWh)*	72.225 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	47 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	72.259,75 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	22.472,78 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	470 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	47.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	14.451,95 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

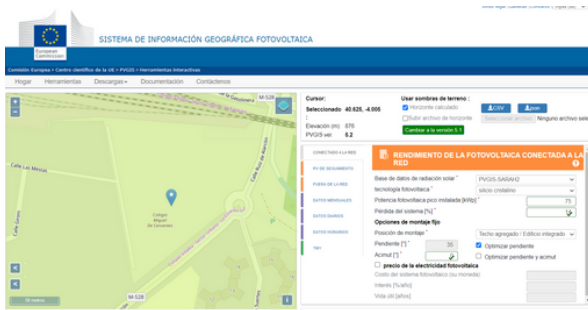
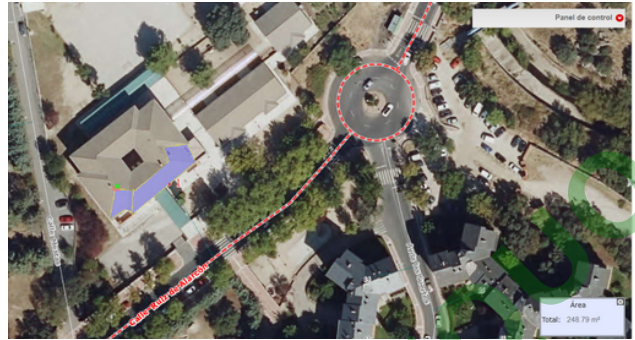
11.-C.E.I.P Mariano Benlliure, C/ Isla Salvora, 155



Superficie disponible en los tejados del centro	290 m2
Consumo anual (kWh)*	18.729 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	12 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	18.215,94 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	5.665,16 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	120 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	12.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	3.643,2 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

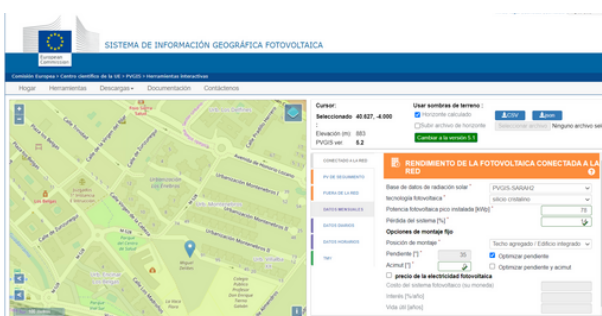
12.-C.E.I.P Miguel de Cervantes, C/Ruiz de Alarcón, 1.



Superficie disponible en los tejados del centro	819 m2
Consumo anual (kWh)*	113.664 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	75 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	113.835,68 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	35.402,9 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	750 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	75.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	22.767,14 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

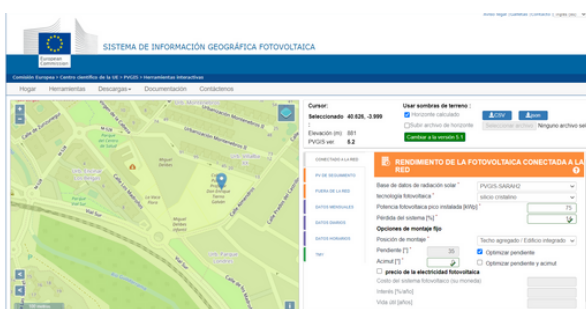
13.C.E.I.P Miguel Delibes, C/ Ruíz de Alarcón, 8.



Superficie disponible en los tejados del centro	1.400 m2
Consumo anual (kWh)*	118.383 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	78 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	118.445,4 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	36.836,52 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	780 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	78.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	23.689 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

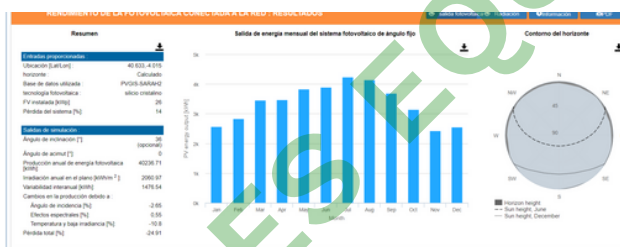
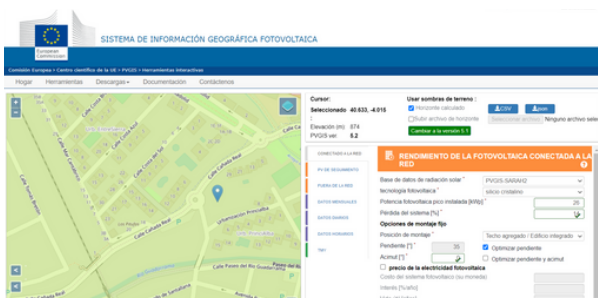
14.C. E.I.P Profesor Enrique Tierno Galván, C/ Los Almendros, 1.



Superficie disponible en los tejados del centro	791 m²
Consumo anual (kWh)*	113.664 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	75 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	113.818,64 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO₂/kWh)	35.397,6 kg/CO₂
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica (10 m²/kWpico)	750 m²
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	75.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	22.763,73 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

15.-C.E.I.P Rosa Chacel, C/ Santa Teresa de Jesús, 12



Superficie disponible en los tejados del centro	1.117 m2
Consumo anual (kWh)*	39.185 kWh
Potencia fotovoltaica requerida	26 kWp
Producción energética anual de la instalación fotovoltaica	39.501,05 kWh
Reducción anual de emisiones (311 gr de CO2/kWh)	12.284,8 kg/CO2
Espacio útil de cubiertas necesario para la instalación fotovoltaica(10 m2/kWpico)	260 m2
Presupuesto (estimación 1.000 €/kWpico)	26.000 €
Coste del ahorro de energía no consumida de la red (precio medio estimado de 0,2€ /kWh)	7.900,21 €/año
Plazo de amortización	entre 3 y 4 años

*Datos extraídos del documento empleado en el cálculo de la huella de Carbono del Ayuntamiento de Collado Villalba 2018

ELECTRIFICACIÓN DE LA CLIMATIZACIÓN DE LOS CENTROS ESCOLARES

Actualmente los centros escolares cuentan con calefacción, principalmente de gas, salvo algún caso que aún emplea caldera de gasoil. Pero no cuentan con climatización de aire acondicionado, para mitigar las olas de calor, cada vez más tempranas y más frecuentes. La instalación de sistemas fotovoltaicos son una excelente oportunidad de electrificar, con energías renovables, este consumo energético, con el consiguiente ahorro económico, pues una vez amortizada la instalación, la energía sería gratis, a lo que se añadirá un aumento significativo en la reducción de las emisiones de CO₂.

Los cálculos técnicos y económicos de esta electrificación de la climatización son de una complejidad que sobrepasa el marco de este documento, que es una primera aproximación a la cuestión. Requerirá un estudio detallado de climatización de cada centro, teniendo en cuenta que se debería realizar primero el correspondiente certificado energético de cada edificio y estudiar en cada caso las posibles necesidades de mejora en el aislamiento del edificio, con el fin de aumentar su eficiencia energética, para posteriormente calcular las necesidades de su climatización óptima, tanto para calefacción, como de refrigeración en periodos más cálidos.

A esto habrá que sumar los costes de los propios equipos de climatización.

POTENCIAL DE LAS CUBIERTAS DE LOS CENTROS ESCOLARES PARA LA IMPLANTACIÓN DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS

La propuesta de instalaciones fotovoltaicas en las cubiertas de los centros escolares tiene, además de las posibilidades ya expuestas de ahorro energético y reducción de la huella de carbono, un potencial añadido para la implantación de comunidades energéticas, con la posibilidad de compartir los excedentes con otros edificios, hasta en un radio de 2 km, tal como permite la actual normativa. Actualmente está en fase de información pública una modificación que ampliará ese radio 5 km

FINANCIACIÓN

Este proyecto es susceptible de acogerse al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, de cofinanciación con fondos europeos, regulado en el **Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial (6)**. El plazo de esta convocatoria finaliza el 31 de diciembre de 2023.

CONCLUSIONES

Con una inversión estimada de 568.000 € se podría instalar una potencia fotovoltaica de 568 kWpico, repartidos en los 15 centros escolares de educación infantil y primaria, cuyo mantenimiento y costes energéticos deben ser sufragados por el Ayuntamiento de Collado Villalba, lo que permitirían el autoabastecimiento de 867.768 kWh/anuales, 100 % renovable. Esto permitiría evitar la emisión de 269,586 Toneladas anuales de CO2.

No obstante, el espacio disponible en las cubiertas de estos 15 centros escolares, permitirían la instalación de más potencia fotovoltaica, tanto para abordar la electrificación de la climatización de estos edificios, mediante la instalación de bombas de calor, que sustituirían la calefacción de gas y de gasóleo que actualmente se emplean, al tiempo que se dotará de aire acondicionado para refrigerar los centros en los momentos de elevadas temperaturas, cada vez más frecuentes, por efecto del cambio climático.

A continuación se presentan dos tablas con los datos de cada centro, en la Tabla 1 se indica el consumo estimado, a partir de los datos reales de 2018, se asigna la potencia mínima necesaria para el autoabastecimiento, así como la reducción de emisiones de CO2 y el presupuesto estimado, antes de la subvención. En la Tabla 2 se detallan las potenciales ayudas, en función de la modalidad de la instalación.

Tabla número 1

CENTRO	CONSUMO (kWh)	POTENCIA FV (kWp)	PRODUCCIÓN (kWh)	REDUCCIÓN ANUAL EMISIONES kg CO2	AHORRO ESTIMADO (€/AÑO)	PRESUPUESTO €
Escuela Infantil Cuentacuentos	18.778	12	18.421,71	5.729,15	3.684,32	12.000
Escuela Infantil La Vaca Flora	18.778	12	18.421,71	5.729,15	3.684,32	12.000
Escuela Infantil El Hada Tragamanzanas	9.853	6	9.282,54	2.886,87	1.856,70	6.000
Escuela Infantil Calimero	18.778	12	18.421,71	5.729,15	3.684,32	12.000
C.E.I.P Antonio Machado	68.227	44	68.116,57	21.184,25	13.645,40	44.000
C.E.I.P Cantos Altos	90.231	59	90.889,06	28.266,48	18.177,00	59.000
C.E.I.P Cañada Real	71.966	47	71.405,92	22.207,24	14.281,18	47.000
C.E.I.P Daniel Vázquez Díaz	77.403	51	78.522,75	24.420,57	15.704,00	51.000
C.E.I.P D. Vázquez Díaz (E. San Antonio)	17.904	12	18.449,30	5.373,73	3.684,32	12.000
C.E.I.P El Enebral	72.225	47	72.259,75	22.472,78	14.451,95	47.000
C.E.I.P Mariano Benlliure	18.729	12	18.215,94	5.665,16	3.643,32	12.000
C.E.I.P Miguel de Cervantes	113.664	75	113.835,68	35.402,90	22.767,14	75.000
C.E.I.P Miguel Delibes	118.383	78	118.445,4	36.836,52	23.689,00	78.000
C.E.I.P Profesor Enrique Tierno Galván	113.664	75	113.818,64	35.397,60	22.763,73	75.000
C.E.I.P Rosa Chacel	39.185	26	39.501,05	12.284,80	7.900,21	26.000
TOTALES	867.768	568	868.007,73	269.586,35	173.617 €	568.000 €

Tabla número 2

CENTRO	POTENCIA FV (kWp)	PRESUPUESTO €	CONSUMO (kWh)	COSTE SUBVENCION 750€/kW	COSTE FINAL€
Escuela Infantil Cuentacuentos	12	12.000	18.778	9.000	3.000
Escuela Infantil La Vaca Flora	12	12.000	18.778	9.000	3.000
Escuela Infantil El Hada Tragamanzanas	6	6.000	9.853	4.500	1.500
Escuela Infantil Calimero	12	12.000	18.778	9.000	3.000
C.E.I.P Antonio Machado	44	44.000	68.227	33.000	11.000
C.E.I.P Cantos Altos	59	59.000	90.231	44.200	14.750
C.E.I.P Cañada Real	47	47.000	71.966	33.250	11.750
C.E.I.P Daniel Vázquez Díaz	51	51.000	77.403	38.250	12.750
C.E.I.P D. Vázquez Díaz (San Antonio)	12	12.000	17.904	9.000	3.000
C.E.I.P El Enebral	47	47.000	72.225	33.250	11.750
C.E.I.P Mariano Benlliure	12	12.000	18.729	9.000	3.000
C.E.I.P Miguel de Cervantes	75	75.000	113.664	56.250	18.750
C.E.I.P Miguel Delibes	78	78.000	118.383	58.500	19.500
C.E.I.P Profesor Enrique Tierno Galván	75	75.000	113.664	56.250	18.750
C.E.I.P Rosa Chacel	26	26.000	39.185	19.500	16.900
TOTALES	568 kWp	568.000 €	867.768 kWh	421.950 €	146.050 €

REFERENCIAS

1.-La acción climática urgente puede garantizar un futuro habitable para todos. Comunicado de prensa del IPCC. ONU.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/press/IPCC_AR6_SYR_Press_Release_es.pdf

Información completa sobre **Informe de Síntesis AR6: Cambio Climático 2023**.<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

2.- Inscripción en el Registro de huella, compensación y proyectos de absorción de CO2.

<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/inscripcion-registro.aspx>

3.-Inform de exposición al amianto Centros educativos públicos no universitarios, Federación de Enseñanza de CCOO Madrid Mayo 2022.

<https://madrid.ccoo.es/839a763c053036980ed88da67cfafdc7000045.pdf>

4.-Relación de centros educativos del Municipio de Collado Villalba. Comunidad de Madrid.

<http://www.colladovillalba.es/es/servicios-municipales/educacion/centros-educativos/>

5.-Nomenclator oficial y callejero. Comunidad de Madrid.

<https://gestiona.comunidad.madrid/nomecalles/Inicio.icm>

6.-Sistema de información geográfica fotovoltaica. Comisión Europea.

https://re.jrc.ec.europa.eu/pyg_tools/en/tools.html

7.-Ayudas y financiación para energías renovables en autoconsumo, almacenamiento y térmicas sector residencial(RD 477/2021. PRTR) En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-energias-renovables-en-autoconsumo-almacenamiento-y-termicas-sector>

8.-Real Decreto 477/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-10824&tn=1&p=20230125>