

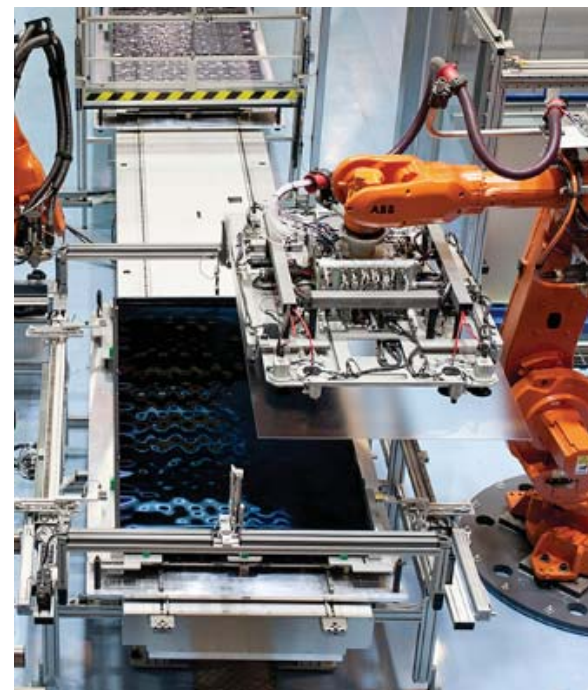


Declaración Ambiental de Productos de paneles solares térmicos de Fabrisolia

Fabrisolia S.L.U. pertenece al Grupo BDR Thermea y tiene más de **25 años de experiencia** en la fabricación de productos para el Mercado de calefacción y agua caliente sanitaria. Desde 2010, **Fabrisolia** es la referencia de energía solar térmica en el Grupo, convirtiéndose en su **Centro de Competencia de Energía Solar**.

Tiene su centro productivo en Barcelona, con un área productiva de 10.000m² y una capacidad de 150.000 m²/año para cubrir la demanda de todos los mercados del Grupo BDR.

Dispone de unos procesos altamente automatizados y una de las más modernas instalaciones productivas y de I+D, siendo uno de los referents en el Mercado Europeo de Energía Solar.







¿Qué es?

**FOTOGRAFÍA DE LOS INDICADORES AMBIENTALES
DE UN PRODUCTO O SERVICIO**

**DAR RESPUESTA E INFORMAR/COMPARAR
COMPORTAMIENTOS AMBIENTALES**

¿Qué es?

Inventario de “indicadores medioambientales” cuantificados, de un producto o servicio (ISO 14040)

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

 **EPD**[®]

ECO
PLATFORM



Sistema de Etiquetado Ecológico Tipo III (ISO 14025)

Criterios: Product Category Rules (PCRs)

PCR

LCA

DAP

Metodología: Análisis Ciclo de Vida (ACV)



**DAP DE LOS PANELES SOLARES
TÉRMICOS DE FABRISOLIA
PARA APLICACIONES RESIDENCIALES
Y DEL SECTOR TERCIARIO**

En la DAP se han estudiado tres tipos de paneles solares térmicos (Slim 200, Sol 250 y D230) para su uso en aplicaciones residenciales (viviendas unifamiliares) y del sector terciario (instalaciones comerciales e industriales).


A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION

Declaración
Ambiental de
Producto

EN ISO 14025:2010
UNE-EN 15804:2012+A1:2014

AENOR

PANELES SOLARES TÉRMICOS
Slim 200, Sol 250 y D230.

Fecha de primera emisión: 30-10-2019
Fecha de expiración: 29-10-2024

Código de registro **GlobalEPD**: EN 15304-008.

 **FABRISOLIA S.L.U.**
SOLAR TECHNOLOGY FROM BARCELONA

BDR THERMEA GROUP

 **Fabrisolia S.L.U.**



Etapas y módulos de información para la evaluación de edificios (norma 15804):

| Información del Ciclo de Vida del edificio. | | | | | | | | | | | | | | Información adicional |
|---------------------------------------------|------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------|------------|-------------|----------------|----------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------|
| A1 a 3 | | | A4 - 5 | | B1 a 7 | | | | | C1 a 4 | | | | D |
| Etapa de producto | | | Etapa Proceso de construcción | | Etapa de uso | | | | | Etapa de fin de vida | | | | Beneficios y cargas más allá del sistema |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| X | X | X | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE | MNE |
| Suministro de materias primas | Transporte | Fabricación | Transporte | Proceso de construcción / instalación | Uso | Mantenimiento | Reparación | Sustitución | Rehabilitación | Deconstrucción, demolición | Transporte | Tratamiento de residuos | Eliminación de residuos | Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje |
| Escenario | | | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | Escenario | |
| X Módulo evaluado | | | | | B6. Uso de energía en servicio | | | | | | | | | |
| MNE Módulo no evaluado | | | | | Escenario MNE | | | | | | | | | |
| | | | | | B7. Uso de agua en servicio | | | | | | | | | |
| | | | | | Escenario MNE | | | | | | | | | |

| ENTRADAS | | | SALIDAS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminio. ▪ Acero. ▪ Cobre. ▪ Poliamida. ▪ Lana de roca. ▪ Lana de vidrio ▪ Caucho. ▪ Silicona. ▪ Cristal templado. ▪ Agua de red. ▪ Plástico de embalaje. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartón de embalaje. ▪ Etiquetas de papel. ▪ Etiquetas aluminizadas. ▪ Espuma polietileno. ▪ Etilvinilacetato. ▪ Madera. ▪ Gas natural. ▪ Energía eléctrica. | <p>A1. Producción de materias primas</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>A2. Transporte a fábrica</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>A3. Proceso productivo de los paneles</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Panel solar térmico ▪ Emisiones al aire. ▪ Depuración de aguas residuales en depuradora municipal. ▪ Transporte de los residuos a gestión. ▪ Gestión de los residuos generados. |

En el ACV no se han incluido:

- ✓ Las infraestructuras, ni los bienes de capital.
- ✓ Los viajes de trabajo del personal; ni los viajes al trabajo o desde el trabajo, del personal.
- ✓ Las actividades de investigación y desarrollo.

La unidad funcional elegida ha sido la producción de un metro cuadrado de panel solar térmico terminado.

Se han estudiado las etapas del ciclo de vida de la “cuna a la puerta”, que contempla las siguientes fases:

- ✓ A1: producción de las materias primas del panel solar térmico que forman parte del producto final.
- ✓ A2: transporte de materias primas del panel solar térmico a las instalaciones de Castellbisbal.
- ✓ A3: producción del panel solar térmico en la fábrica: producción de los paneles incluyendo los consumos energéticos y de agua; producción de materias auxiliares; producción de embalajes; y transporte y gestión de residuos generados.

Los procesos posteriores, el montaje y/o la instalación de los paneles quedan fuera del alcance estudiado.

Para la modelización del proceso de fabricación se han empleado **datos de producción de la fábrica de un año completo** de:

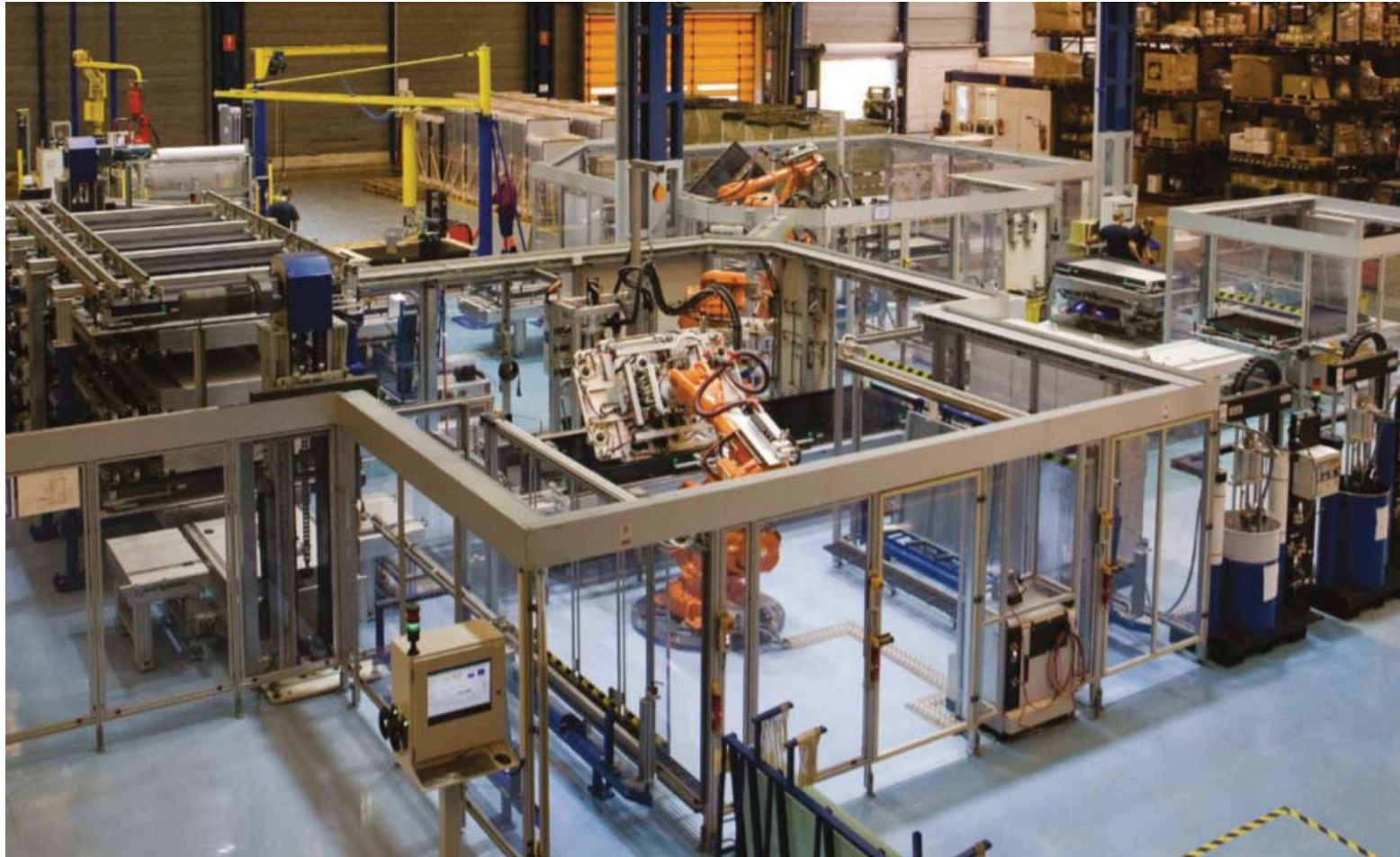
- ✓ Consumos de materia y energía.
- ✓ Emisiones al aire.
- ✓ Vertidos.
- ✓ Generación de residuos.

Cuando ha sido necesario se ha recurrido a la **base de datos Ecoinvent**, aplicando los siguientes criterios:

- ✓ Que sean representativos de la tecnología aplicada en los procesos de fabricación.
- ✓ Que sean datos europeos medios.
- ✓ Que sean datos lo más actuales posibles.

Se ha empleado el **software SimaPro** para la modelización del ACV y el cálculo de las categorías de impacto ambiental.

| Categoría de impacto | Parámetro | Ud. | Panel solar térmico Slim 200 Unidad funcional: 1 m ² de panel | | | |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | | A1 a A3 | A1 | A2 | A3 |
| Agotamiento de recursos abióticos – elementos. | Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles. | kg Sb eq | 2,54E-03 | 2,54E-03 | 3,92E-09 | 4,23E-07 |
| Agotamiento de recursos abióticos – combustibles fósiles | Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles. | MJ | 487,90 | 383,53 | 28,55 | 75,82 |
| Acidificación del suelo y el agua | Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua. | kg SO ₂ eq | 2,95E-01 | 2,70E-01 | 5,28E-03 | 1,93E-02 |
| Agotamiento de la capa de ozono | Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico. | kg CFC-11eq | 4,03E-06 | 3,36E-06 | 3,70E-07 | 2,97E-07 |
| Calentamiento global. | Potencial de calentamiento global. | kg CO ₂ eq | 42,16 | 36,49 | 1,98 | 3,69 |
| Eutrofización | Potencial de eutrofización. | kg PO ₄ -eq | 6,98E-02 | 6,68E-02 | 9,03E-04 | 2,11E-03 |
| Formación de ozono fotoquímico | Potencial de formación de ozono troposférico. | kg C ₂ H ₄ eq | 1,42E-02 | 1,29E-02 | 2,51E-04 | 9,83E-04 |



Huella de Carbono de Energía Solar Térmica

Evaluación y comparación frente a la Energía Fotovoltaica

El análisis

- ✓ Se ha calculado la HC para los productos de Fabrisolia, teniendo en cuenta desde la cuna hasta el final de la producción.
- ✓ Se ha tenido en cuenta la extracción de materias primas, la minería, el procesamiento, el transporte a la fábrica y el proceso de fabricación.
- ✓ También se han considerado los consumos de energía (electricidad, gas), y los residuos generados.
- ✓ Se han calculado los 3 colectores vendidos con mayor frecuencia y se han ponderado los cálculos finales y las comparaciones (colectores Slim 2.0, Sol 250, D230).
- ✓ Para los cálculos y las comparaciones con PV, se han considerado 30 años de vida útil para ambas tecnologías.
- ✓ En los cálculos de tecnología fotovoltaica se han tenido en cuenta 23 estudios previos de análisis de ciclo de vida, de los cuales se han extraído los valores característicos de tecnologías Mono, Multi y Poli cristalinas. Fuente: *Daniel Nugent and Benjamin K. Sovacool, (2014), Assessing the lifecycle greenhouse gas emissions from solar PV and wind energy: A critical meta-survey, Energy Policy, 65, (C), 229-244*

El tratamiento de datos de Energía fotovoltaica

Table 8
Total lifecycle GHG emissions and factors for 23 qualified solar PV studies.

| Source | Location | Life (years) | Irradiance (kWh/m ²) | Tech | Mounting | Assumptions | Estimate (g CO ₂ -eq/kWh) | |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|
| Alsema and de Wild-Scholten (2004) | Southern Europe | - | - | Ribbon-Si | - | - | 28 | |
| | Netherlands/Germany | - | - | Ribbon-Si | - | - | 48 | |
| | Southern Europe | - | - | Multi-Si | Roof mount | - | 73 | |
| Alsema et al. (2006) | Netherlands/Germany | - | - | Multi-Si | Roof mount | - | 124 | |
| | Production US, Installation Southern Europe | 30 (15 inverter) | 1700 | CdTe | Ground mount | 9% efficiency | 25 | |
| | Southern Europe | 30 (15 inverter) | 1700 | Ribbon-Si | Roof mount | 115% efficiency | 29.5 | |
| Beylot et al. (2014) | - | 30 | 1700 | Multi-Si | Mono-Si | Roof mount | 14% efficiency | 35 |
| | | | | | Multi-Si | Roof mount | 13.2% efficiency | 32 |
| | | | | | Multi-Si | 30° tilt, fixed aluminum mount | 5 MWp, 14% module efficiency | 53.5 |
| Bravi et al. (2011) | Europe | 20 | 1700 | Micromorph | 30° tilt, fixed wood mount | 5 MWp, 14% module efficiency | 38 | |
| | | | | | 30° tilt, single axis tracking | 5 MWp, 14% module efficiency | 37.5 | |
| | | | | | 30° tilt, dual axis tracking | 5 MWp, 14% module efficiency | 42.8 | |
| Desideri et al. (2013) | Sicily, Italy | 30 | 1600-1800 | Mono-Si | 22° roof mount | 125 Wp module, 8.74% efficiency, 513 g CO ₂ /kWh European electricity mix | 20.9 | |
| | | | | | 30° tilt, ground mounted | 13.85% module efficiency, 2 MWp | 47.9 | |
| | | | | | single-axis tracking | - | - | |
| de Wild-Scholten et al. (2006) | Southern Europe | 30 (15 inverter) | 1700 | Multi-Si | on-roof Phonix mounting structure | 11.4 kWp, 13.2% module efficiency | 38 | |
| | | | | | on-roof Schletter roof hooks | 11.4 kWp, 13.2% module efficiency | 35.5 | |
| | | | | | in-roof Schletter mounting structure | 11.4 kWp, 13.2% module efficiency | 32 | |
| | | | | | in-roof Schweizer mounting structure | 11.4 kWp, 13.2% module efficiency | 32.5 | |
| | | | | | ground Phonix mount | 11.4 kWp, 13.2% module efficiency | 41 | |
| Espinosa et al. (2011a) | Manufacturing Denmark, Installation Southern Europe | 15 | 1700 | Transparent organic polymer, indium-tin-oxide (ITO) | ground Springerville mount | 11.4 kWp, 13.2% module efficiency | 37 | |
| | | | | | - | 2% module efficiency, 2008 Denmark energy mix (420.88 g CO ₂ -eq/kWh) | 32.77 | |
| | | | | | - | 3% module efficiency, 2008 Denmark energy mix (420.88 g CO ₂ -eq/kWh) | 56.65 | |
| Fthenakis and Alsema (2006) | Europe | 30 | 1700 | Multi-si | On-roof mount | European electricity mix 13.2% efficiency | 37 | |
| | | | | CdTe | On-roof mount | European electricity mix, 8% efficiency | 21 | |
| | | | | Ribbon-Si | On-roof mount | - | 30 | |
| Fthenakis and Kim. (2006) | Production US, Installation Europe | 30 | 1700 | mono-Si | on-roof mount | - | 45 | |
| | | | | CdTe | ground mount | US electricity mix, 9% efficiency | 25 | |
| | | | | CdTe | Ground mount | 25 MWp, 9% efficiency | 24 | |
| Fthenakis et al. (2009b) | Ohio, USA | - | 1700 | CdTe | - | 10.9% efficiency, US electricity mix (750 g CO ₂ -eq/kWh) | 12.75 | |
| Garcia-Valverde et al. (2010) | Southern Europe | 15 | 1700 | Organic/plastic | - | 5% module efficiency | 109.84 | |
| Glockner et al. (2008) | Europe | 30 | 1700 | Multi-Si | On-roof mount Schletter mounting | Siemens Si processing, 13.2% module efficiency | 30 | |
| Hondo (2005) | Japan | 30 | - | Poly-Si | On-roof mount | Elkem Solar Si processing, 13.2% module efficiency | 23 | |
| Hsu et al. (2012) | Global | 30 | 1700 | c-Si | - | 3 kWp, 0.15 capacity factor, 10% efficiency | 53.4 | |
| Jungbluth (2005) | Switzerland | 30 | 1100 | mono-Si | - | 14% module efficiency | 40 | |
| | | | | Multi-Si | - | 13.2% module efficiency | 47 | |
| | | | | c-Si | Ground mount | - | 48 | |
| Kannan et al. (2006) | Singapore | 25 | 1635 | c-Si | Roof mount | - | 44 | |
| | | | | Poly-Si | On-roof mount | 3 kWp, 79 g CO ₂ -eq/kWh electricity mix | 39-110 | |
| | | | | Mono-Si | On-roof mount | 2.7 kWp | 217 | |

D. Nugent, B.K. Sovacool / Energy Policy 65 (2014) 229-244

235

**Promedio selección:
41,7 grCO₂/kWh**

***Promedio total estudio:
49,91 grCO₂/kWh**

El tratamiento de datos de Energía fotovoltaica

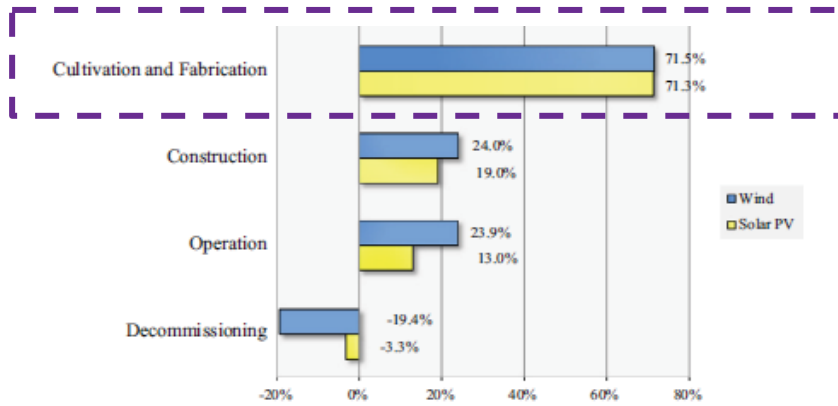


Fig. 1. Breakdown of lifecycle greenhouse gas emissions for wind energy and solar PV (% of total).



Parte A1 a A3 del promedio:
29,8 grCO₂/kWh

30 años vida útil
557 kWh/año x módulo*

Huella de Carbono equivalente
modulo fotovoltaico: 497,96 kgCO₂
por módulo

* Fuente: PVGIS v.5 calculado en Madrid con un módulo de 300Wp con un 0% de pérdidas del sistema

Resultados

- ✓ Huella de carbono media relacionada con el producto (total, por colector)

| SOLAR TÉRMICA | | |
|------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| | kg _e CO ₂ producción | % normalizado |
| D230 | 131,68 | 12% |
| Slim 200 | 86,58 | 51% |
| SOL 250 | 142,13 | 37% |
| Ponderado | 112,55 | kg_eCO₂ |

- ✓ Huella de carbono media relacionada con el producto (total, por módulo).
Fuente Elsevier: “Assessing the lifecycle greenhouse gas emissions from solar PV and wind energy: A critical meta-survey”

| FOTOVOLTAICA | |
|--------------|----------------------------------------|
| Total | 497,96 kg _e CO ₂ |

- ✓ Conclusión: para producirse, un módulo fotovoltaico estándar es responsable de 4,4 veces más emisiones de CO₂ que la energía solar térmica

Emisiones de CO₂ per kWh generado

Al comparar las emisiones por kWh generado, debemos tener en cuenta las condiciones climáticas para la evaluación. En este caso, Madrid se ha tomado como base para ambas tecnologías.

| SOLAR TÉRMICA | | | FOTOVOLTAICA | |
|-----------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------|----------------------------------|
| Vida útil | 30 años | (Scenocalc) | Vida útil | 30 años (PVGIS 0% losses) |
| Producción energía | kwh/año | | | |
| D230 | 1.948 | (12%) | | |
| Slim 200 | 1.532 | (51%) | | |
| SOL 250 | 2.149 | (37%) | | |
| Ponderado | 1.810 kWh/año | | Producción energía | 557 kWh/año |
| Huella Carbono | 2,1 gr CO₂/kWh | | Huella Carbono | 29,8 grCO₂/kWh |
| | f | 14,4 | | |

En este caso, por kWh generado, la energía solar térmica solo emite 2,1 gramos de CO₂, mientras que las emisiones fotovoltaicas son 14 veces más altas

Retorno de CO₂

- ✓ Finalmente, se ha calculado un retorno de CO₂ para ambas tecnologías (tiempo requerido para compensar las emisiones incurridas para producir el colector / módulo, dada la energía producida con la tecnología)
- ✓ Se han realizado 2 escenarios: gas o electricidad, dependiendo de qué tecnología se hubiera utilizado en lugar de la solar
- ✓ Para el cálculo, cada kWh de gas quemado es igual a 180 grCO₂, y cada kWh de electricidad de la red es igual a 308 grCO₂ (referencia española)

Retorno de CO₂

| EQUIVALENCIA GAS NATURAL | | | |
|---------------------------|------------------|---------------------------|------------------|
| SOLAR TÉRMICA | | FOTOVOLTAICA | |
| Producción Energía | 1810kwh/year | Producción Energía | 557kwh/year |
| Huella Carbono producción | 112,55kg CO2 | Huella Carbono producción | 497,96kg CO2 |
| Emisiones evitadas | 325,8kg CO2/year | Emisiones evitadas | 100,2kg CO2/year |
| Retorno CO2 | 0,35años * | Retorno CO2 | 4,97años* |

| EQUIVALENCIA ENERGÍA ELÉCTRICA | | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|------------------|
| SOLAR TÉRMICA | | FOTOVOLTAICA | |
| Producción Energía | 1810kwh/year | Producción Energía | 557 kwh/year |
| Huella Carbono producción | 112,55kg CO2 | Huella Carbono producción | 497,96kg CO2 |
| Emisiones evitadas (promedio 308 grCO2/kWh) | 557,5kg CO2/year | Emisiones evitadas (promedio 308 grCO2/kWh) | 171,5kg CO2/year |
| Retorno CO2 | 0,20años * | Retorno CO2 | 2,90años* |

* *Tiempo necesario para compensar las emisiones causadas al producir un panel o módulo*

GRACIAS POR LA ATENCIÓN!!



Óscar Mogro León

R&D Manager

oscar.mogro@bdrthermea.com

www.fabrisolia.com

www.baxi.es

www.bdrthermea.com