

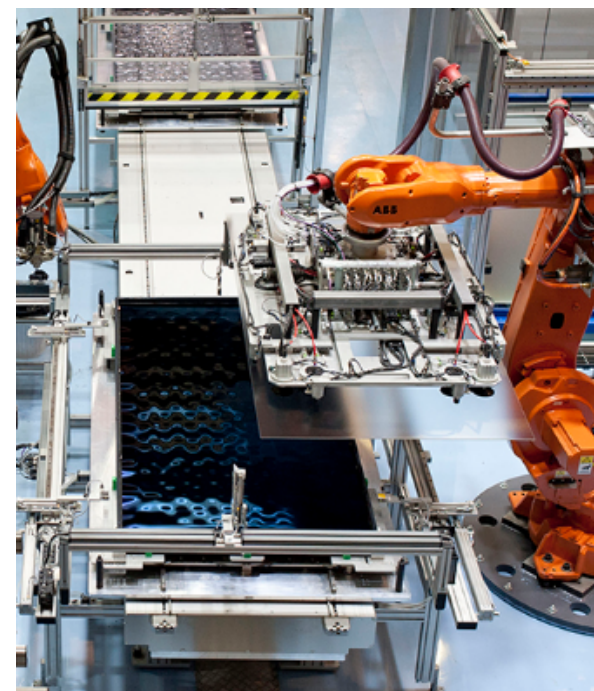


Declaración Ambiental de Productos de paneles solares térmicos de Fabrisolia

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 referentes en el Mercado Europeo de Energía Solar.





**DECLARACIÓN AMBIENTAL
DE PRODUCTO**



¿Qué es?

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

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

¿Qué es?

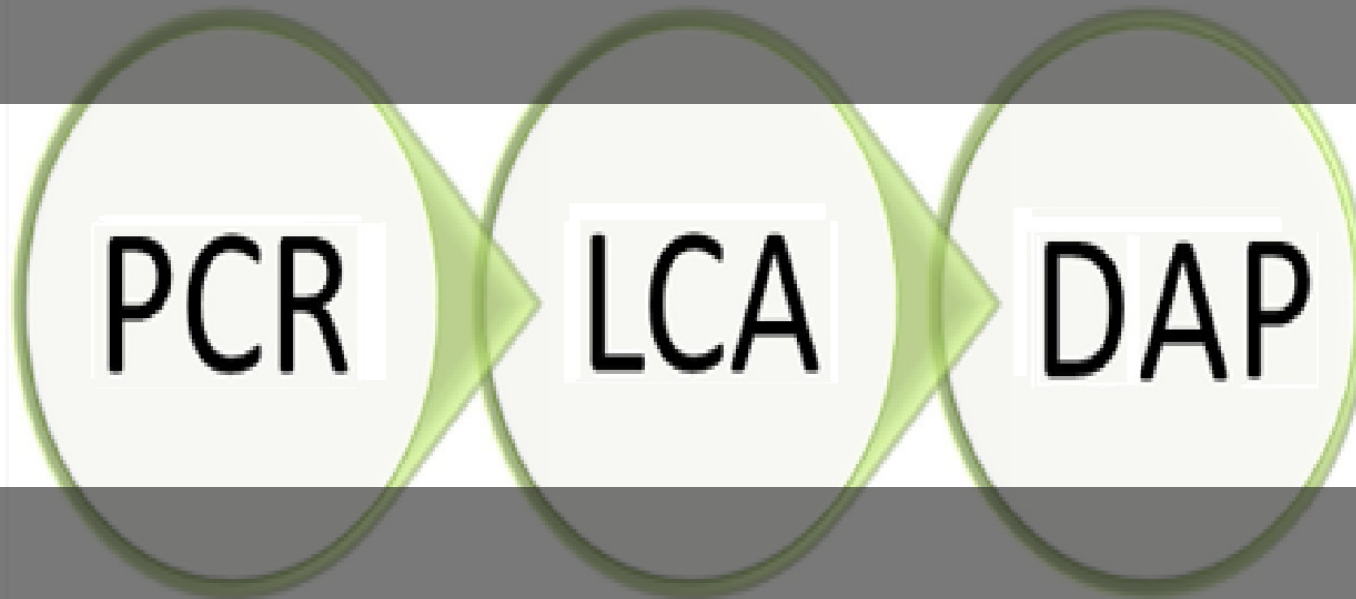
Inventario de “indicadores medioambientales” cuantificados, de un producto o servicio (ISO 14040)

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación



Sistema de Etiquetado Ecológico Tipo III (ISO 14025)

Criterios: Product Category Rules (PCRs)



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).

GlobalEPD
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 **Global EPD**: EN15804-008.

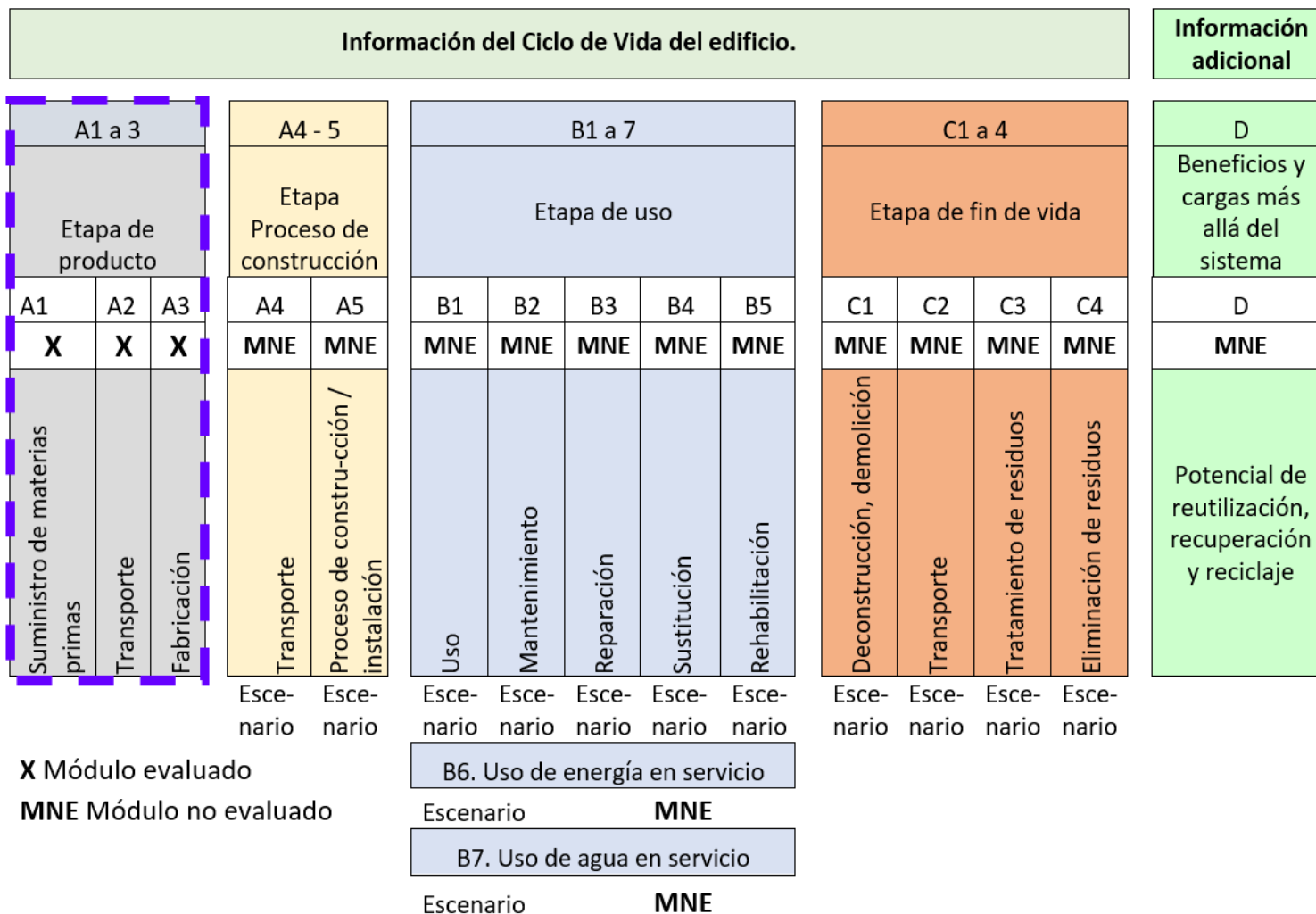
FABRISOLIA S.L.U.
SOLAR TECHNOLOGY FROM BARCELONA



BDR THERMEA GROUP

Fabrisolia S.L.U.



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



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> 	<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.
		<p>A2. Transporte a fábrica</p> 	
		<p>A3. Proceso productivo de los paneles</p>	

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:

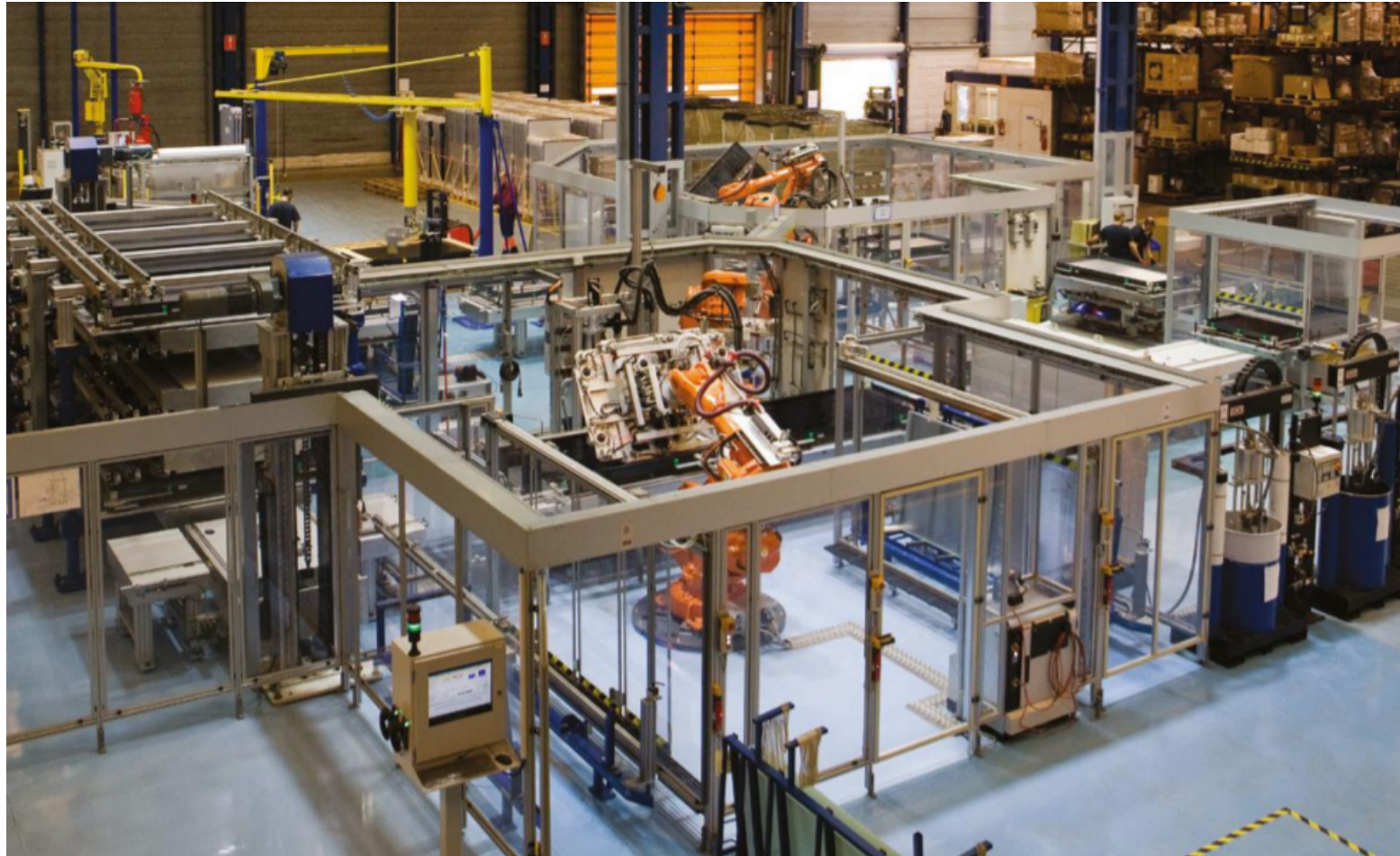
- ✓ Consumos de materia y energía.
- ✓ Emisiones al aire.
- ✓ Vertidos.
- ✓ Generación de residuos.

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	Mono-Si	Roof mount	14% efficiency	35
	-	30	1700	Multi-Si	Roof mount	13.2% efficiency	32
	-	30	1700	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
	Europe	20	1700	Micromorph	30° tilt, single axis tracking	5 MWp, 14% module efficiency	37.5
	Europe	20	1700	Micromorph	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
	Sicily, Italy	30	1600-1800	Mono-Si	30° tilt, ground mounted single-axis tracking	13.85% module efficiency, 2 MWp	47.9
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
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	on-roof Schletter roof hooks	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	35.5
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	in-roof Schletter mounting structure	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	32
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	in-roof Schweizer mounting structure	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	32.5
	Southern Europe	30 (15 inverter)	1700	Multi-Si	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
	Manufacturing Denmark, Installation Southern Europe	15	1700	Transparent organic polymer, indium-tin-oxide (ITO)	-	2% module efficiency, 2008 Denmark energy mix (420.88 g CO ₂ -eq/kWh)	3777
Fthenakis and Alsema (2006)	Europe	30	1700	Multi-si	On-roof mount	3% module efficiency, 2008 Denmark energy mix (420.88 g CO ₂ -eq/kWh)	56.65
	Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount	European electricity mix 13.2% efficiency	37
	Europe	30	1700	Ribbon-Si	On-roof mount	European electricity mix, 8% efficiency	21
Fthenakis and Kim. (2006)	Production US, Installation Europe	30	1700	mono-Si	On-roof mount		30
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	On-roof mount		45
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	ground mount	US electricity mix, 9% efficiency	25
Fthenakis et al. (2009b)	Ohio, USA	-	1700	CdTe	Ground mount	25 MWp, 9% efficiency	24
Garcia-Valverde et al. (2010)	Southern Europe	15	1700	Organic/plastic	-	10.9% efficiency, US electricity mix (750 g CO ₂ -eq/kWh)	12.75
Glockner et al. (2008)	Southern Europe	15	1700	Organic/plastic	-	5% module efficiency	109.84
	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	On-roof mount	3 kWp, 0.15 capacity factor, 10% efficiency	53.4
Jungbluth (2005)	Switzerland	30	1100	mono-Si	-	14% module efficiency	40
	Switzerland	30	1100	Multi-Si	-	13.2% module efficiency	47
	Switzerland	30	1100	c-Si	Ground mount		48
Kannan et al. (2006)	Singapore	25	1635	Mono-Si	Roof mount		44
	Singapore	25	1635	Mono-Si	On-roof mount	3 kWp, 79 g CO ₂ -eq/kWh electricity mix	39-110
Kannan et al. (2006)	Singapore	25	1635	Mono-Si	On-roof mount	2.7 kWp	217

D. Nigenti, BK, Sonozel / Energy Policy 68 (2014) 229-244

235

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

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

El tratamiento de datos de Energía fotovoltaica

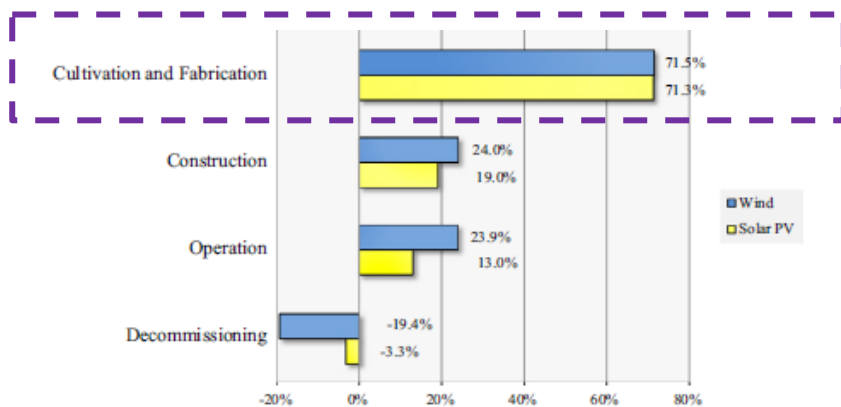


Fig. 1. Breakdown of lifecycle greenhouse gas emissions for wind energy and solar PV (% of total).

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		Uso					Deconstrucción, demolición		Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje		
Transporte			Fabricación		Mantenimiento					Transporte				
					Reparación					Tratamiento de residuos				
					Sustitución					Eliminación de residuos				
					Rehabilitación									

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

30 años vida útil
557 kWh/año x módulo*

Huella de Carbono equivalente
módulo 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_eCO₂

- ✓ 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