FABRISOLIA S.L.U.
SOLAR TECHNOLOGY FROM BARCELONA

Declaración Ambiental de Productos de paneles solares térmicos de Fabrisolia

ABALEO
factoría de soluciones ambientales

Noviembre 2019

INDICE

- ✓ Qué es una Declaración Ambiental de Producto.
- ✓ DAP de los paneles solares térmicos de Fabrisolia para aplicaciones residenciales y del sector terciario.
- ✓ Huella de Carbono de Energía Solar Térmica. Evaluación y comparación frente a la Energía Fotovoltaica

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

EPD®

ECO PLATFORM

Institut Bauen und Umwelt e.V.

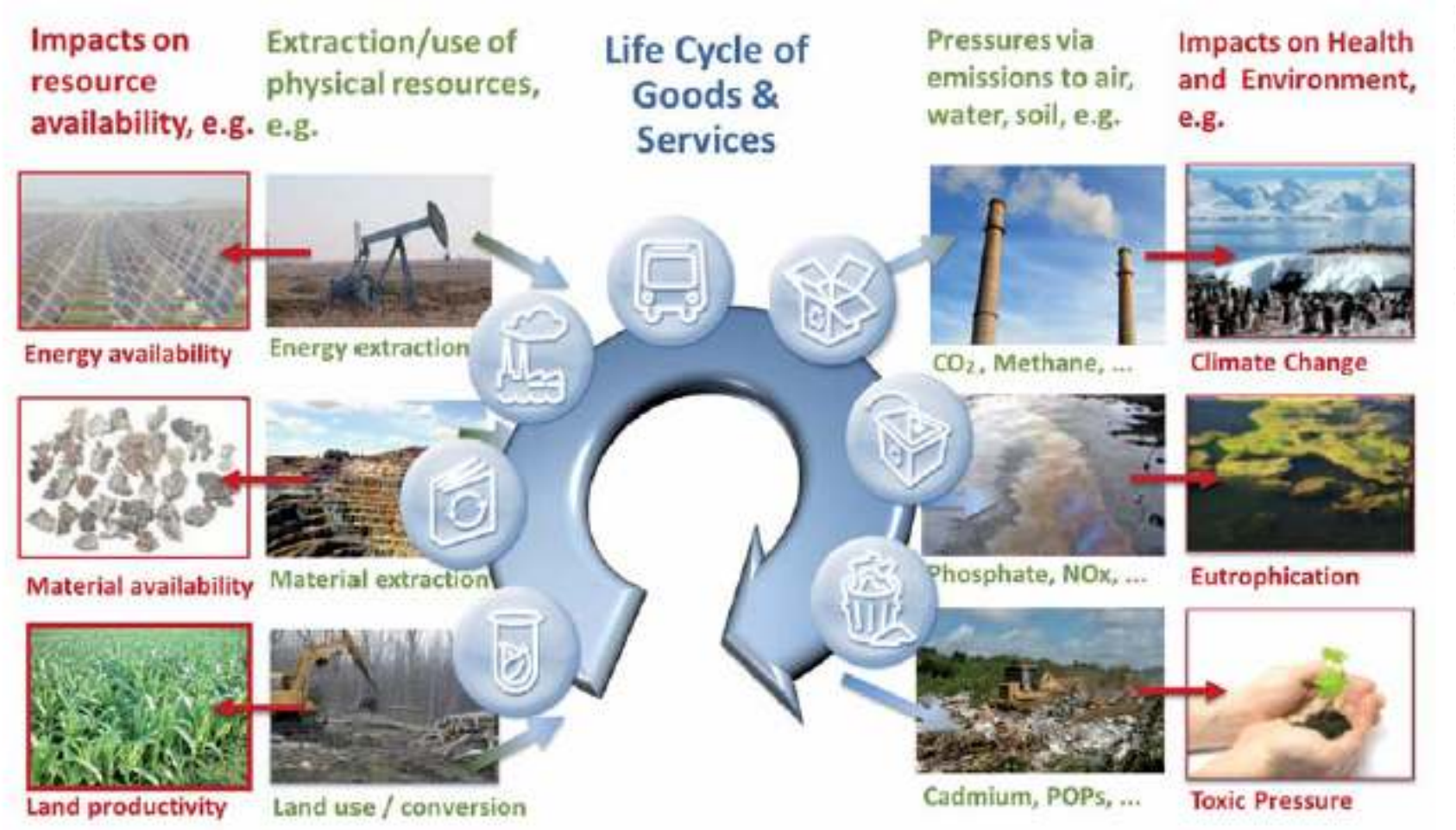
epd®

UL

GEDnet

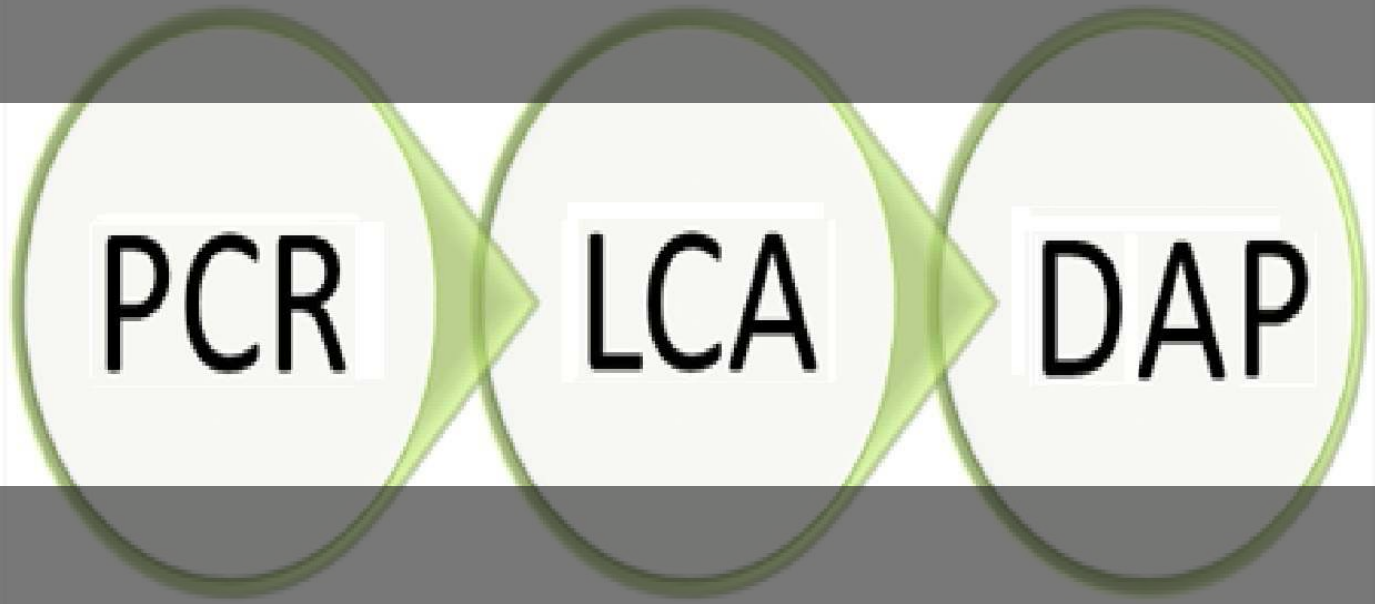
Sistema de Etiquetado Ecológico Tipo III (ISO 14025)

The International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook



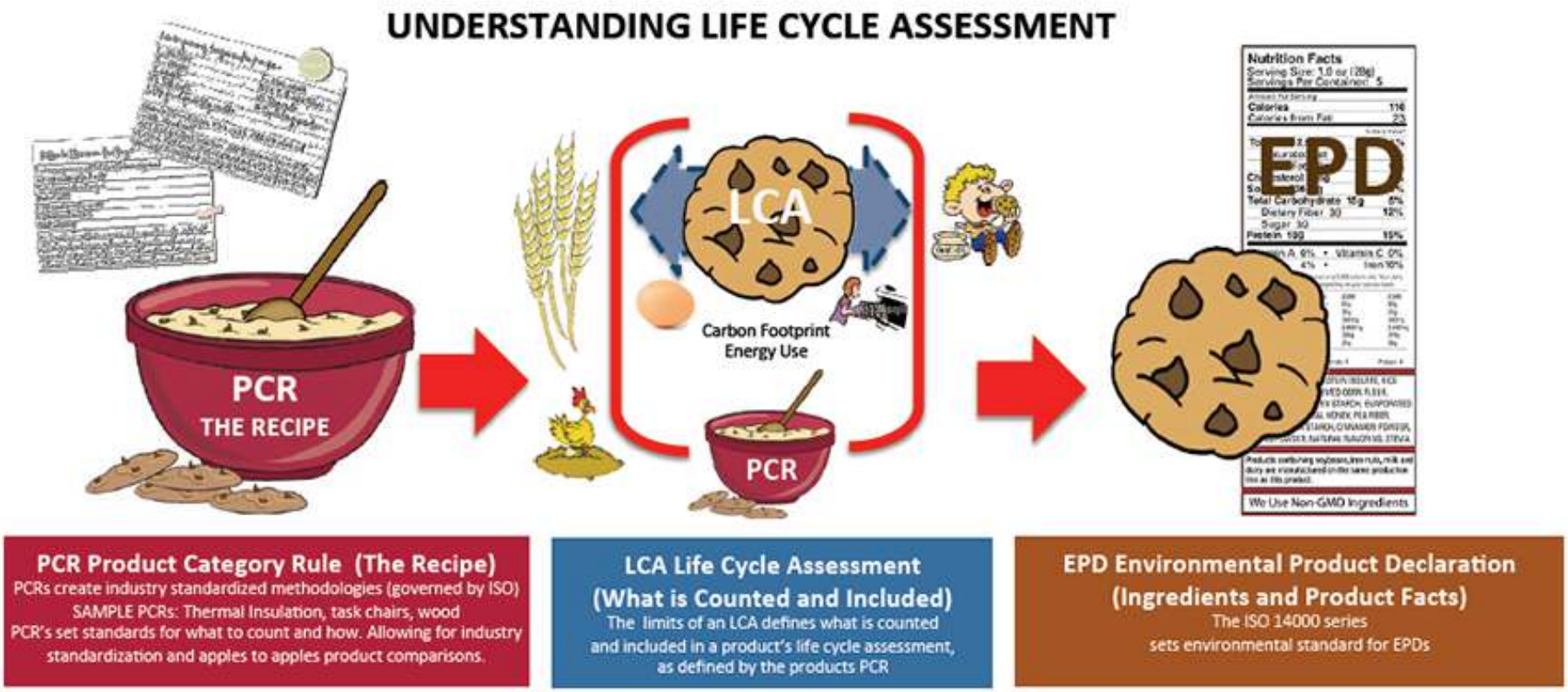
¿Cómo?

Criterios: Product Category Rules (PCRs)



Metodología: Análisis Ciclo de Vida (ACV)

¿Cómo?


UNDERSTANDING LIFE CYCLE ASSESSMENT
PCR
THE RECIPE
LCA
Carbon Footprint
Energy Use
PCR
EPD
Nutrition Facts
We Use Non-GMO Ingredients
PCR Product Category Rule (The Recipe)
PCRs create industry standardized methodologies (governed by ISO)
SAMPLE PCRs: Thermal Insulation, task chairs, wood
PCR's set standards for what to count and how. Allowing for industry standardization and apples to apples product comparisons.
LCA Life Cycle Assessment
(What is Counted and Included)
The limits of an LCA defines what is counted and included in a product's life cycle assessment, as defined by the products PCR
EPD Environmental Product Declaration
(Ingredients and Product Facts)
The ISO 14000 series
sets environmental standard for EPDs

norma española

UNE-EN 15804:2012+A1

Febrero 2014

TÍTULO

Sostenibilidad en la construcción

Declaraciones ambientales de producto

Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción

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).

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 constru-cción / instalación	Uso	Mantenimiento	Reparación	Sustitución	Rehabilitación	Deconstrucción, demolición	Transporte	Tratamiento de residuos	Eliminación de residuos	Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje
			Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	Esce-nario	

X Módulo evaluado

MNE Módulo no evaluado

B6. Uso de energía en servicio	
Escenario	**MNE**

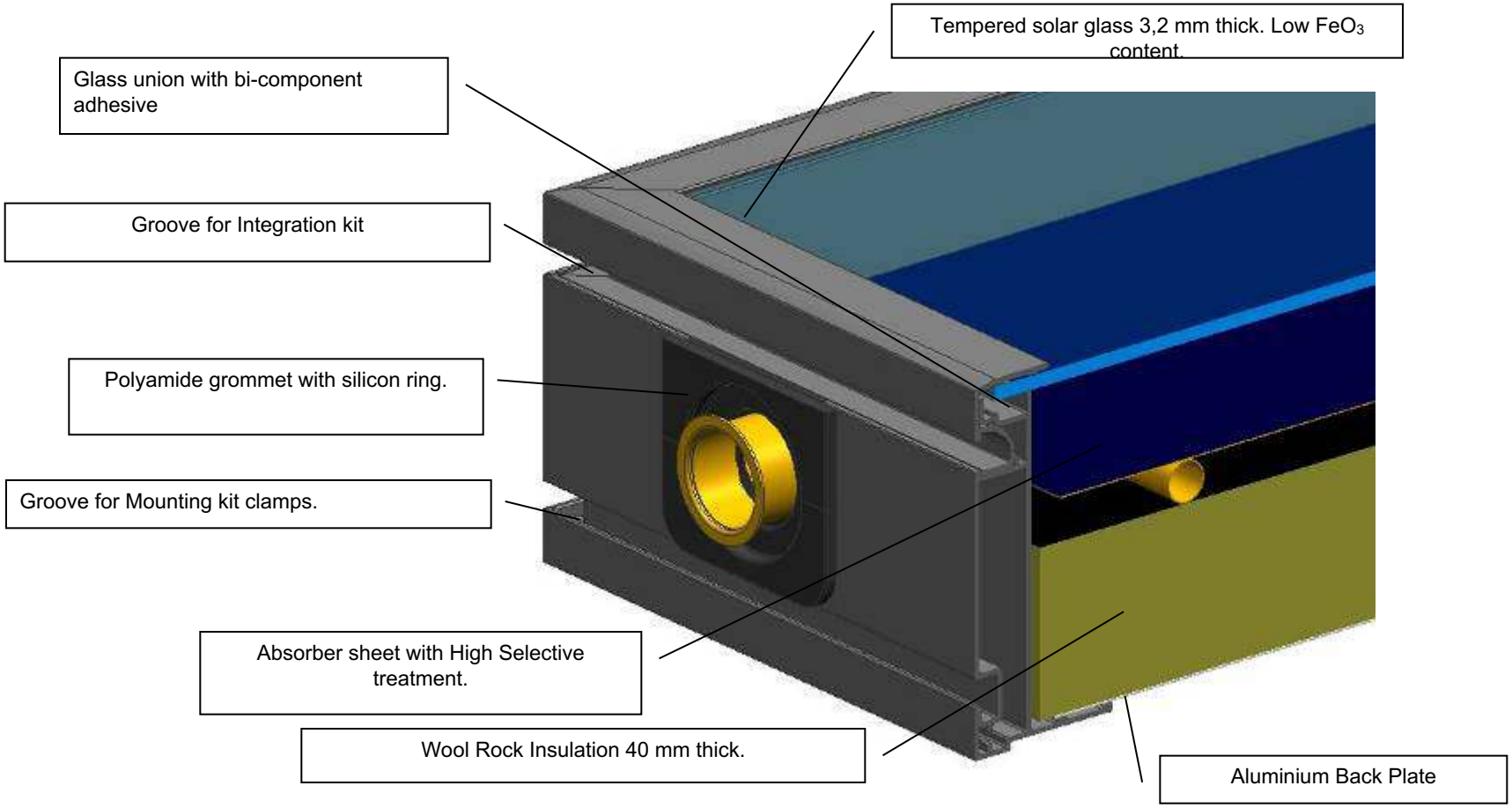
B7. Uso de agua en servicio	
Escenario	**MNE**

ENTRADAS		SALIDAS
▪ Aluminio. ▪ Acero. ▪ Cobre. ▪ Poliamida. ▪ Lana de roca. ▪ Lana de vidrio ▪ Caucho. ▪ Silicona. ▪ Cristal templado. ▪ Agua de red. ▪ Plástico de embalaje. ▪ Cartón de embalaje. ▪ Etiquetas de papel. ▪ Etiquetas aluminizadas. ▪ Espuma polietileno. ▪ Etilvinilacetato. ▪ Madera. ▪ Gas natural. ▪ Energía eléctrica.	A1. Producción de materias primas ↓ A2. Transporte a fábrica ↓ A3. Proceso productivo de los paneles	▪ 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.

Composición del panel



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.

Products		
Panel solar A1	2 m^2	Panel solar térmico de 2 m^2
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
Aluminium alloy, AlMg3 {RER}| production | Cut-off, U	kg	Aluminio bruto
Steel, chromium steel 18/8 {RER}| steel production, converter, chromium steel 18/8 | Cut-off, U	kg	Piezas de acero
Steel electrogalvanized steel/EU	kg	Acero galvanizado
Copper {RER}| production, primary | Cut-off, U	kg	Tubo de cobre
Silicone product {RER}| production | Cut-off, U	kg	Silicona juntas
Glass wool mat {CH}| production | Cut-off, U	kg	Fibra de vidrio
Stone wool, packed {CH}| stone wool production, packed | Cut-off, U	kg	Lana de roca
Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded {RER}| production | Cut-off, U	kg	Plástico reforzado con fibra de vidrio
Flat glass, uncoated {RER}| production | Cut-off, U	kg	Cristal

Products		
Panel solar A2	2 m^2	Panel solar térmico de 2 m^2
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U	kgkm	Transporte de materias primas
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U	kgkm	Transporte de embalajes

Products		
Panel solar A3	2 m^2	Panel solar térmico de 2 m^2
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
Linerboard {RER}| containerboard production, linerboard, kraftliner | Cut-off, U	kg	Cartón
Sawnwood, softwood, dried (u=20%), planed {RER}| production | Cut-off, U	m^3	Madera de palet
Packaging film, low density polyethylene {RER}| production | Cut-off, U	kg	Film embalaje
Natural gas, high pressure {ES}| market for | Cut-off, U	m^3	Consumo gas natural
Tap water {Europe without Switzerland}| tap water production, conventional treatment | Cut-off, U	ton	Consumo agua
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U	tkm	Transporte residuos
Electricity/heat		
Electricity, medium voltage {ES}| electricity voltage transformation from high to medium voltage | Cut-off, U 2018	kWh	Consumo electricidad
Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland}| heat production, natural gas, at industrial furnace low-NOx >100kW | Cut-off, U	MJ	Producción de energía
Waste to treatment		
Hazardous waste, for incineration {Europe without Switzerland}| treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration | Cut-off, U	ton	Gestión residuo peligroso
Waste textile, soiled {CH}| treatment of, municipal incineration with fly ash extraction | Cut-off, U	ton	Gestión residuo textil
Municipal solid waste {CH}| treatment of, sanitary landfill | Cut-off, U	ton	Gestión RSU

Componiendo las fases A1, A2 y A3 de la producción del panel se obtiene el proceso completo de producir 1 m^2 del mismo.

Productos	**Cantidad**	**Unidad**
Panel solar	1	m^2
Avoided products		
Resources		
Materials/fuels		
Slim200 A1	1	m^2
Slim200 A2	1	m^2
Slim200 A3	1	m^2

La elección de las metodologías de evaluación de impacto y de las categorías de impacto ambiental a evaluar ha seguido los criterios pedidos por la Regla de Categoría de Producto (RCP).

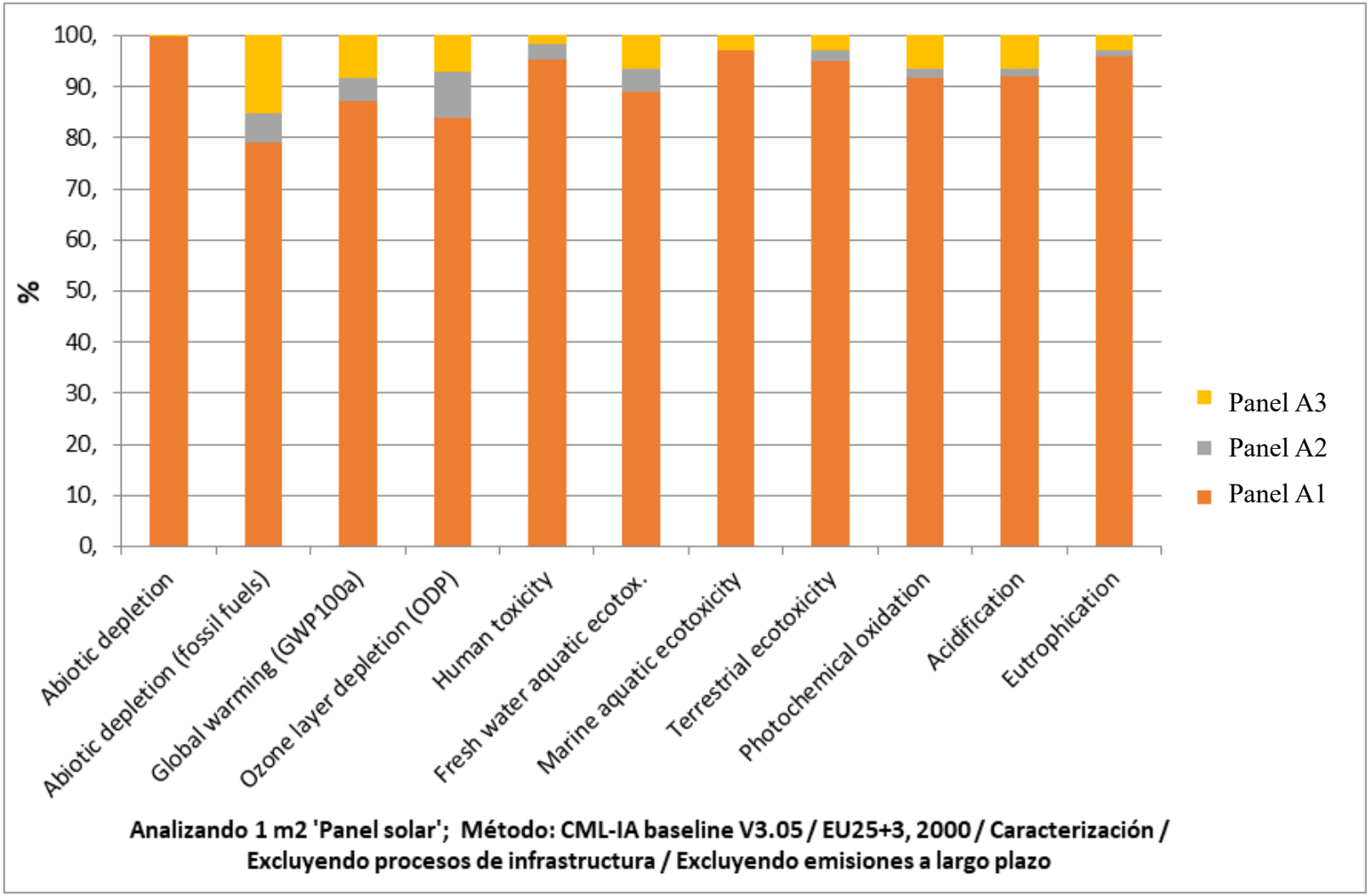
Los impactos ambientales potenciales asociados con los distintos tipos de uso de los recursos y de emisiones contaminantes se evalúan con la metodología CML-IA y se informan agrupándolos en categorías de impacto ambiental.

Como información complementaria opcional, se incluido el resultado de la aplicación de la metodología ILCD 2011 Midpoint+, propuesta por la Unión Europea para la Huella Ambiental, facilitando los valores obtenidos para las 16 categorías de impacto ambiental que define.

Metodología CML:

Categoría de impacto	Parámetro	Unidad expresada por ud. declarada
Agotamiento de recursos abióticos-elementos	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles (ADP-elementos).	Kg Sb eq
Agotamiento de recursos abióticos-combustibles fósiles	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles (ADP- combustibles fósiles).	MJ, valor calorífico neto
Acidificación del suelo y del agua	Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua, AP	Kg SO2 eq
Agotamiento de la capa de ozono.	Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico, ODP.	Kg CFC-11 eq
Calentamiento global	Potencial de calentamiento global, GWP	Kg CO2 eq
Eutrofización.	Potencial de eutrofización, EP.	Kg $(PO_4)^{3-}$ eq
Formación de ozono fotoquímico.	Potencial de formación de ozono troposférico, POCP.	Kg etileno eq

Categoría de impacto	Parámetro	Ud.	Panel solar térmico Unidad funcional: 1 m² 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 ecursos de agua.	kg SO_2eq	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_2eq	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 $C2H_4$eq	1,42E-02	1,29E-02	2,51E-04	9,83E-04


100,
90,
80,
70,
60,
50,
40,
30,
20,
10,
0,
%
Abiotic depletion
Abiotic depletion (fossil fuels)
Global warming (GWP100a)
Ozone layer depletion (ODP)
Human toxicity
Fresh water aquatic ecotox.
Marine aquatic ecotoxicity
Terrestrial ecotoxicity
Photochemical oxidation
Acidification
Eutrophication
Panel A3
Panel A2
Panel A1
Analizando 1 m2 'Panel solar'; Método: CML-IA baseline V3.05 / EU25+3, 2000 / Caracterización /
Excluyendo procesos de infrastructura / Excluyendo emisiones a largo plazo

A partir de los datos del inventario del análisis con la metodología CML-IA se obtiene el uso de recursos de la producción del panel.

Panel solar térmico Unidad funcional: 1 m² de panel		Etapa del Ciclo de Vida			
		Etapa de producto			
Parámetro	**Ud.**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1 a A3**
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	74,16	8,40E-02	48,61	122,85
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso total de la energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	**MJ**	**74,16**	**8,40E-02**	**48,61**	**122,85**
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	682,20	32,71	82,94	797,85
Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	**MJ**	**682,20**	**32,71**	**82,94**	**797,85**
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso de materiales secundarios	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Uso neto de recursos de agua dulce	m^3	0,347	1,82E-03	2,99E-02	0,378

A partir de los datos del inventario del análisis con la metodología EDIP se obtienen los residuos y los flujos de salida de la producción del panel.

Panel solar térmico Unidad funcional: 1 m^2 de panel		Etapa del Ciclo de Vida Etapa de producto			
Parámetro	**Unidad**	**A1**	**A2**	**A3**	**A1 a A3**
Residuos peligrosos eliminados	kg	1,95E-02	5,20E-06	4,96E-05	1,95E-02
Residuos no peligrosos eliminados	kg	1,72E-02	5,10E-06	2,87E-06	1,72E-02
Residuos radioactivos eliminados	kg	1,44E-03	2,08E-04	2,39E-04	1,89E-03

Los materiales generados durante el proceso productivo que se consideran residuos son los enviados a vertedero para su disposición final (materiales no reutilizados, reciclados y/o valorizados).

Metodología ILCD, propuesta por la Unión Europea para la Huella Ambiental :

Categoría de impacto	Unidad
Climate change	kg CO2 eq
Ozone depletion	kg CFC-11 eq
Human toxicity, non-cancer effects	CTUh
Human toxicity, cancer effects	CTUh
Particulate matter	kg PM2.5 eq
Ionizing radiation HH	kBq U235 eq
Ionizing radiation E (interim)	CTUe
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq
Acidification	molc H+ eq
Terrestrial eutrophication	molc N eq
Freshwater eutrophication	kg P eq
Marine eutrophication	kg N eq
Freshwater ecotoxicity	CTUe
Land use	kg C deficit
Water resource depletion	m3 water eq
Mineral, fossil & ren resource depletion	kg Sb eq

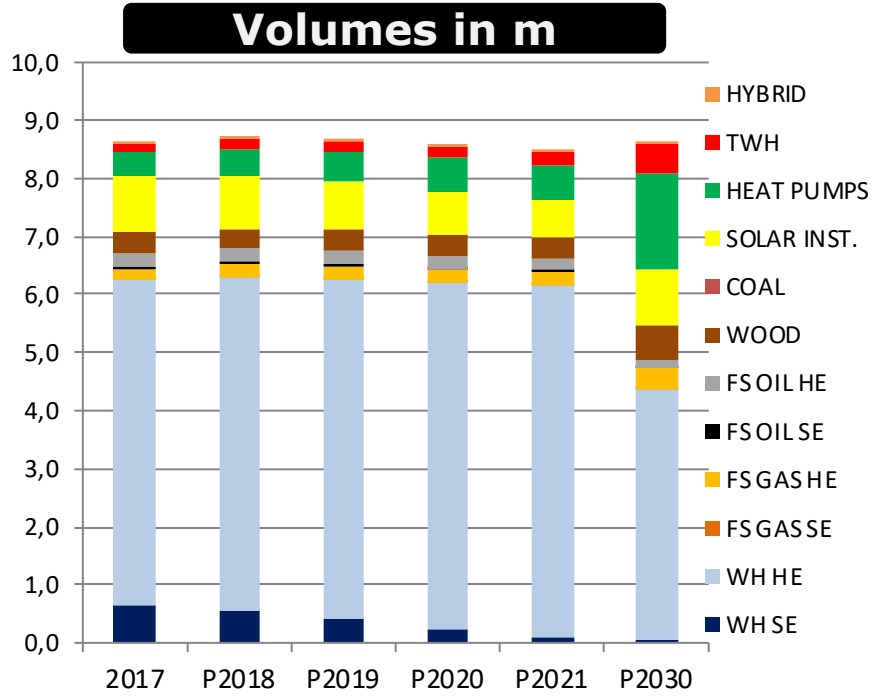
Categoría de impacto	Panel solar térmico Unidad funcional: 1 m^2 de panel			
	Total	A1	A2	A3
Climate change	4,33E-03	3,92E-03	2,15E-04	1,93E-04
Ozone depletion	1,87E-04	1,56E-04	1,71E-05	1,38E-05
Human toxicity, non-cancer effects	2,58E-02	2,47E-02	5,17E-04	6,33E-04
Human toxicity, cancer effects	3,75E-02	3,67E-02	3,36E-05	7,89E-04
Particulate matter	1,23E-02	1,16E-02	1,91E-04	5,22E-04
Ionizing radiation HH	1,73E-03	1,33E-03	1,13E-04	2,86E-04
Ionizing radiation E (interim)	0,00	0,00	0,00	0,00
Photochemical ozone formation	5,16E-03	4,53E-03	2,00E-04	4,34E-04
Acidification	7,62E-03	6,94E-03	1,45E-04	5,25E-04
Terrestrial eutrophication	3,89E-03	3,41E-03	1,36E-04	3,36E-04
Freshwater eutrophication	7,04E-03	6,97E-03	1,60E-06	6,61E-05
Marine eutrophication	5,25E-03	4,91E-03	1,28E-04	2,12E-04
Freshwater ecotoxicity	5,22E-03	4,37E-03	6,35E-04	2,13E-04
Land use	3,40E-04	1,40E-04	1,83E-07	2,00E-04
Water resource depletion	-9,90E-02	-9,92E-02	6,55E-06	1,96E-04
Mineral, fossil & ren resource depletion	3,58E-01	3,58E-01	3,42E-06	1,55E-04

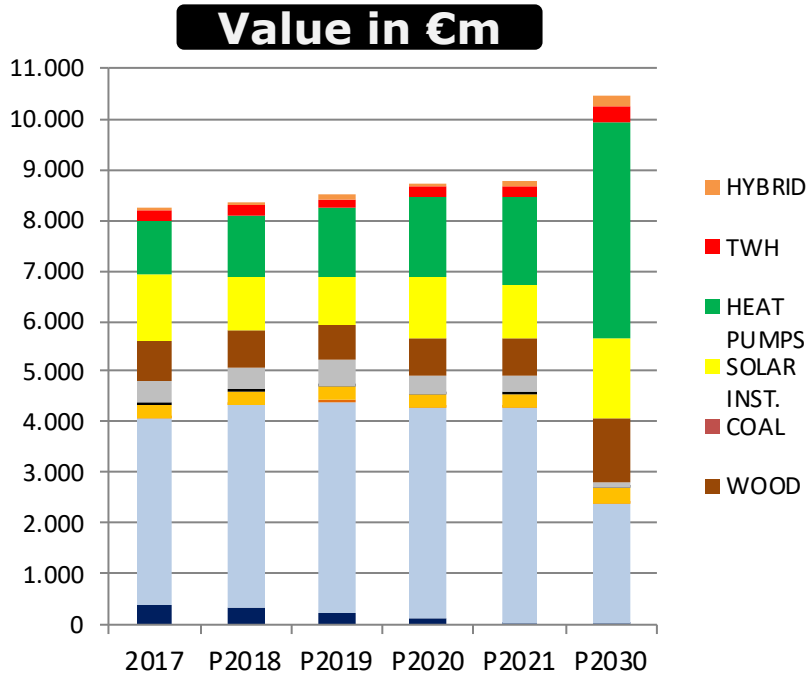
Huella de Carbono de Energía Solar Térmica

Evaluación y comparación frente a la Energía Fotovoltaica

Antecedentes

- ✓ El consumo de energía primaria desempeñará un papel importante en NZEB, pero en un futuro próximo, la Huella de Carbono será un diferenciador clave para productos y tecnologías.
- ✓ El estudio de McKinsey muestra un aumento de la tecnología SolarThermal del período 2021 a 2030, debido a su menor huella de carbono.





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 teniendo 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/m²)	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**
	Netherlands/Germany	–	–	Multi-Si	Roof mount		**124**
Alsema et al. (2006)	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	11.5% efficiency	**29.5**
				Mono-Si	Roof mount	14% efficiency	**35**
				Multi-Si	Roof mount	13.2% efficiency	**32**
Beylot et al. (2014)	-	30	1700	Multi-Si	30° tilt, fixed aluminum mount	5 MWp, 14% module efficiency	**53.5**
					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**
Bravi et al. (2011)	Europe	20	1700	Micromorph	22° roof mount	125 Wp module, 8.74% efficiency, 513 g CO2/kWh European electricity mix	**20.9**
Desideri et al. (2013)	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**
					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**
					ground Springerville mount	11.4 kWp, 13.2% module efficiency	**37**
Espinosa et al. (2011a)	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)	**37.77**
						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**
				mono-Si	on-roof mount		**45**
	Production US, Installation Europe	30	1700	CdTe	ground mount	US electricity mix, 9% efficiency	**25**
Fthenakis and Kim. (2006)	United States	30	1800	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**
						Elkem Solar Si processing, 13.2% module efficiency	**23**
Hondo (2005)	Japan	30	–	Poly-Si	On-roof mount	3 kWp, 0.15 capacity factor, 10% efficiency	**53.4**
Hsu et al. (2012)	Global	30	1700	c-Si	–		**45**
				mono-Si	–	14% module efficiency	**40**
				Multi-Si	–	13.2% module efficiency	**47**
				c-Si	Ground mount		**48**
				c-Si	Roof mount		**44**
Jungbluth (2005)	Switzerland	30	1100	Poly-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		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

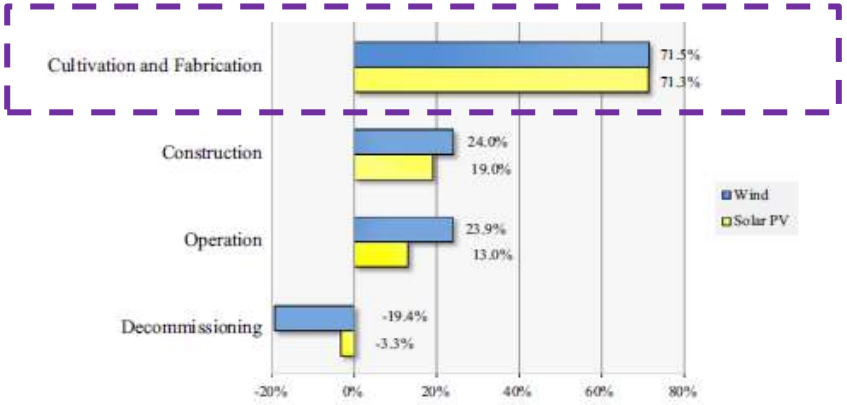


Fig. 1. Breakdown of lifecycle greenhouse gas emissions for wind energy and solar PV (% of total).

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_eCO_2 producción	% normalizado
D230	131,68	12%
Slim 200	86,58	51%
SOL 250	142,13	37%
Ponderado	**112,55**	**kg_eCO_2**

- 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_eCO_2**

- Conclusión: para producirse, un módulo fotovoltaico estándar es responsable de 4,4 veces más emisiones de CO_2 que la energía solar térmica

Emisiones de CO_2 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 CO_2, mientras que las emisiones fotovoltaicas son 14 veces más altas

Retorno de CO_2

- ✓ Finalmente, se ha calculado un retorno de CO_2 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 CO_2

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

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

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

ABALEO S.L.

ABALEO factoría de soluciones ambientales

ism instituto superior del medio ambiente

Abaleo está registrado como consultor en Análisis de Ciclo de Vida y Declaración Ambiental de Producto a nivel de la UE:

- UE List of contributors de la European Platform on LCA, (somos los sextos de la lista) http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ResourceDirectory/faces/providers/providerList.xhtml

- ENVIRONDEC LIST OF LCA CONSULTANTS, (somos los primeros de la lista) http://www.environdec.com/en/Creating-EPDs/List-of-LCA-consultants/

Abaleo es miembro de la Life Cycle Initative. Life Cycle Initiative

Los técnicos de Abaleo son profesores de Máster y postgrados del Instituto Superior del Medioambiente, la Universidad Nebrija, la EOI, la Universidad de Alcalá de Henares (Madrid), la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Autónoma Metropolitana de México DF, la Universidad Técnica Equinoccial de Quito, etc.

Algunos servicios de Abaleo S.L.:

- ✓ Análisis de Ciclo de Vida.
- ✓ Economía Circular.
- ✓ Declaración Ambiental de Producto.
- ✓ Huella Ambiental de Producto y Organización de la UE.
- ✓ Huella de Carbono.
- ✓ Huella Hídrica. Huella de Agua.
- ✓ Ecodiseño.
- ✓ Eco-etiquetado.
- ✓ Riesgos Ambientales y Responsabilidad medioambiental.
- ✓ Impacto ambiental.
- ✓ Proyectos de Investigación.
- ✓ Formación. Jornadas de divulgación.
- ✓ Comunicación ambiental.

ABALEO factoría de soluciones ambientales

www.abaleo.es

ism instituto superior del medio ambiente

http://www.ismedioambiente.com/

Para solicitar más información:

José Luis Canga Cabañes
jlcanga@abaleo.es. Tfno.: 639 901 043

Virginia Martín Pérez
vmartin@abaleo.es. Tfno.: 644 139 067

Para solicitar más información:

José Luis Canga Cabañes
jlcanga@abaleo.es
Tno: 639 901 043

Virginia Martín Pérez
vmartin@abaleo.es
Tfno: 644 139 067

ABALEO factoría de soluciones ambientales

www.abaleo.es