

Sobredimensionado y límite de Oversizing



Jean François Picard
Product & Training Manager
Amara-e

LOGÍSTICA

INFRAESTRUCTURAS E
INSTALACIONES
ELÉCTRICAS

TELECOMUNICACIONES

GENERACIÓN

ENERGÍAS RENOVABLES

INDUSTRIA

amarAe

○ Servicio Técnico

○ Laboratorio de ensayos

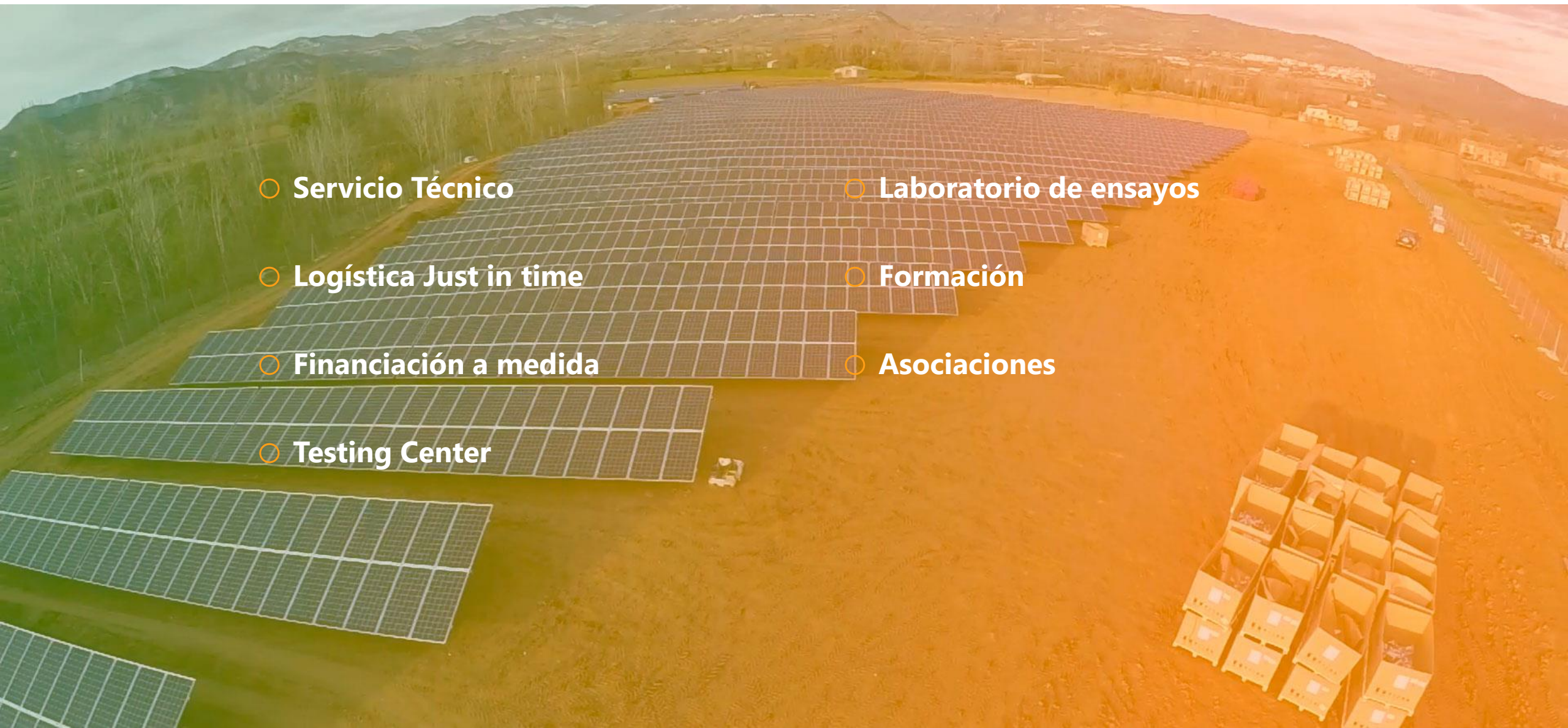
○ Logística Just in time

○ Formación

○ Financiación a medida

○ Asociaciones

○ Testing Center



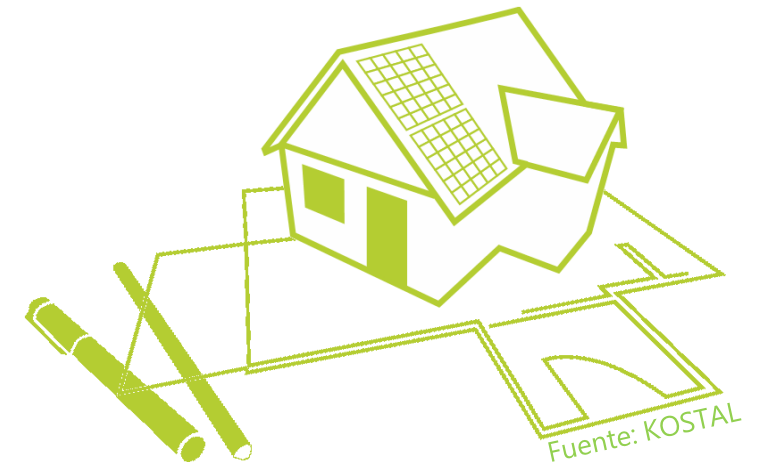
¿Qué es el sobre dimensionamiento?

Se podría definir como instalar más potencia de módulos fotovoltaicos que la del inversor.
Es una practica habitual.

Se define como el ratio de sobre dimensionamiento o ratio DC/AC como la potencia pico de módulos fotovoltaicos que sobrepase la potencia nominal del inversor.

p.e.: Instalar 115kWp de módulos fotovoltaicos con un inversor de 100KW

Seria un 15% de más ...
O un 115% de ratio DC/AC



NOCT (Temperatura nominal para células de funcionamiento): Irradiancia 800W/m², Temperatura Ambiente 20 °C, Espectros a AM1,5, Viento a 1 m/S

Sobre dimensionamiento

¿Porqué se hace el sobre dimensionamiento?

Otra razón para sobredimensionar es debido a la perdida de producción de los módulos a lo largo de su vida útil.

Degradación anual de la potencia de los módulos

Como regla general:

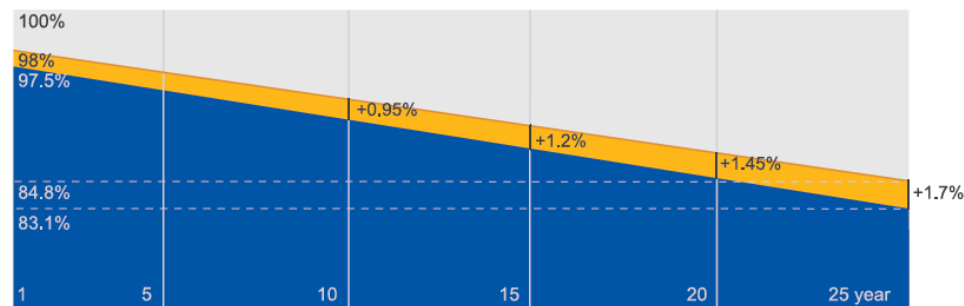
- Aprox. 2% en el primer año
- Aprox. 0,5% em los años sucesivos
- Lo que resulta en una potencia de aprox. 85% después de unos 25 años.

La normativa establece la potencia de una instalación como potencia nominal del inversor, si eso representa una limitación al proyecto, se puede aumentar la potencia pico para obtener la producción anual deseada.

Por lo cual se debe/puede instalar más potencia de módulos para obtener la energía anual requerida.

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years

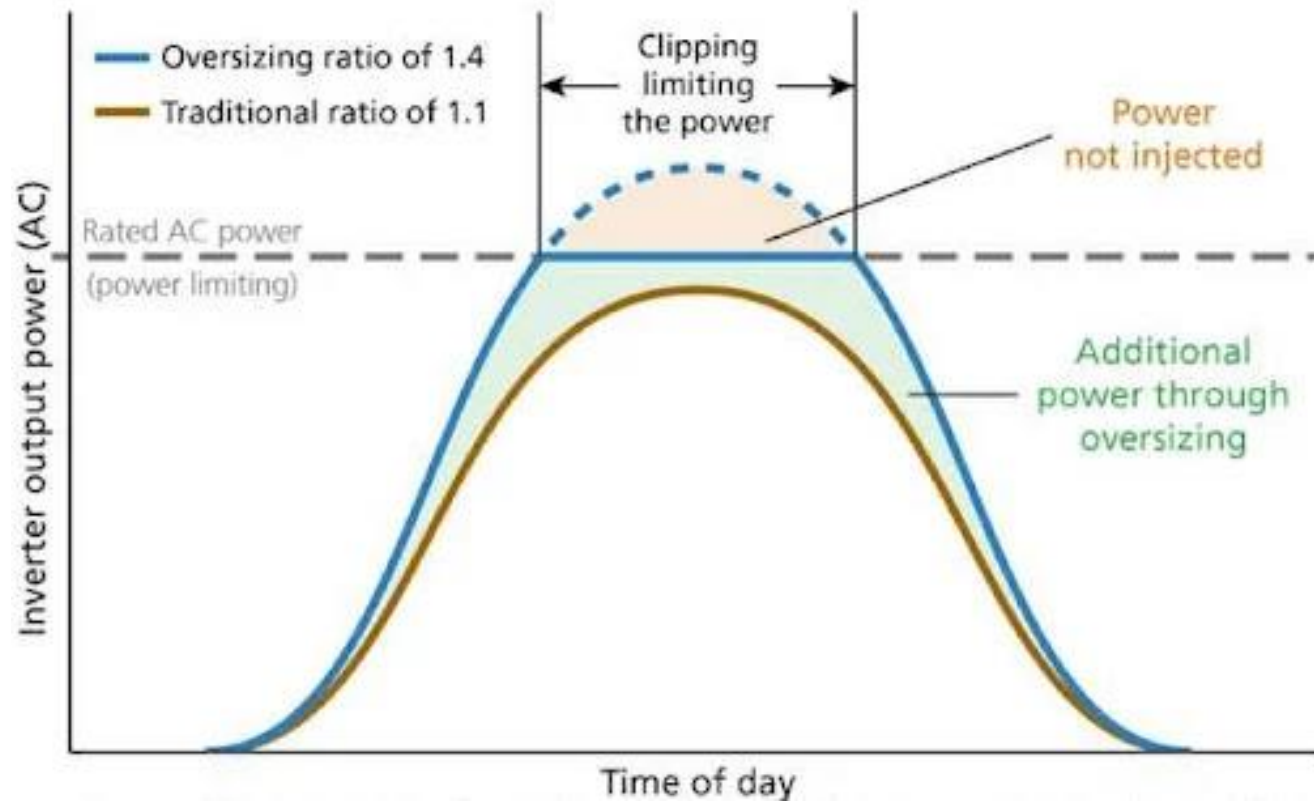


■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Ejemplos de garantía

Garantía del producto (año)	20
Garantía de potencia (año)	25
Potencia en el año 1	98%
Degradación anual	0,25%
Potencia en el año 25	92%

¿Qué es el *clipping*?



Sobre dimensionamiento

¿Como actúa el inversor en situaciones de sobre potencia?

Desplazando el punto de tensión de trabajo

¡No disipa la potencia excedentaria en calor!



¿Cuáles son las limitaciones técnicas al sobre dimensionamiento?

A nivel de inversores se debe respetar:

- Valor de potencia máx. permitida del generador fotovoltaico
- Tensión (min/max)
- Corriente (min/max)

Dos ejemplos de ficha técnica

ENTRADA (FV)								
Potencia máxima de CC	3400	4650	5425	5700	6200	7750	9300	W

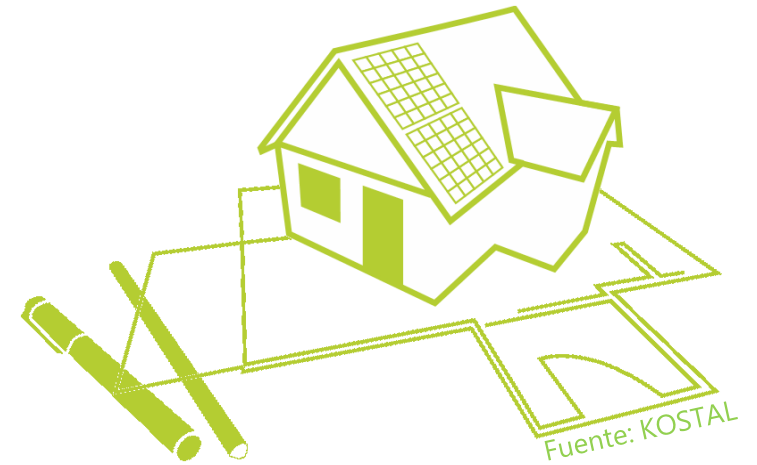
Entrada (CC)

Potencia máx. del generador fotovoltaico	5500 Wp	5500 Wp	7500 Wp	7500 Wp	9000 Wp
Tensión de entrada máx.	600 V				
Rango de tensión del MPP	De 110 V a 500 V	De 130 V a 500 V	De 140 V a 500 V	De 175 V a 500 V	De 210 V a 500 V
Tensión asignada de entrada	365 V				
Tensión de entrada mín./de inicio	100 V/125 V				
Corriente máx. de entrada, entradas: A/B	15 A/15 A				
Corriente máx. de entrada por string, entradas: A / B	20 A/20 A				

¿Cual es el Ratio DC/AC optimo?

Depende de muchos factores:

- Lugar de la instalación
- Orientación de los módulos
- Inclinación de los módulos
- Precio de los componentes
- Precio de la energía ahorrada (tarifas)
- Tasa de autoconsumo
- Precio de compensación / venta a red de excedentes



Fuente: KOSTAL

Aspectos a considerar

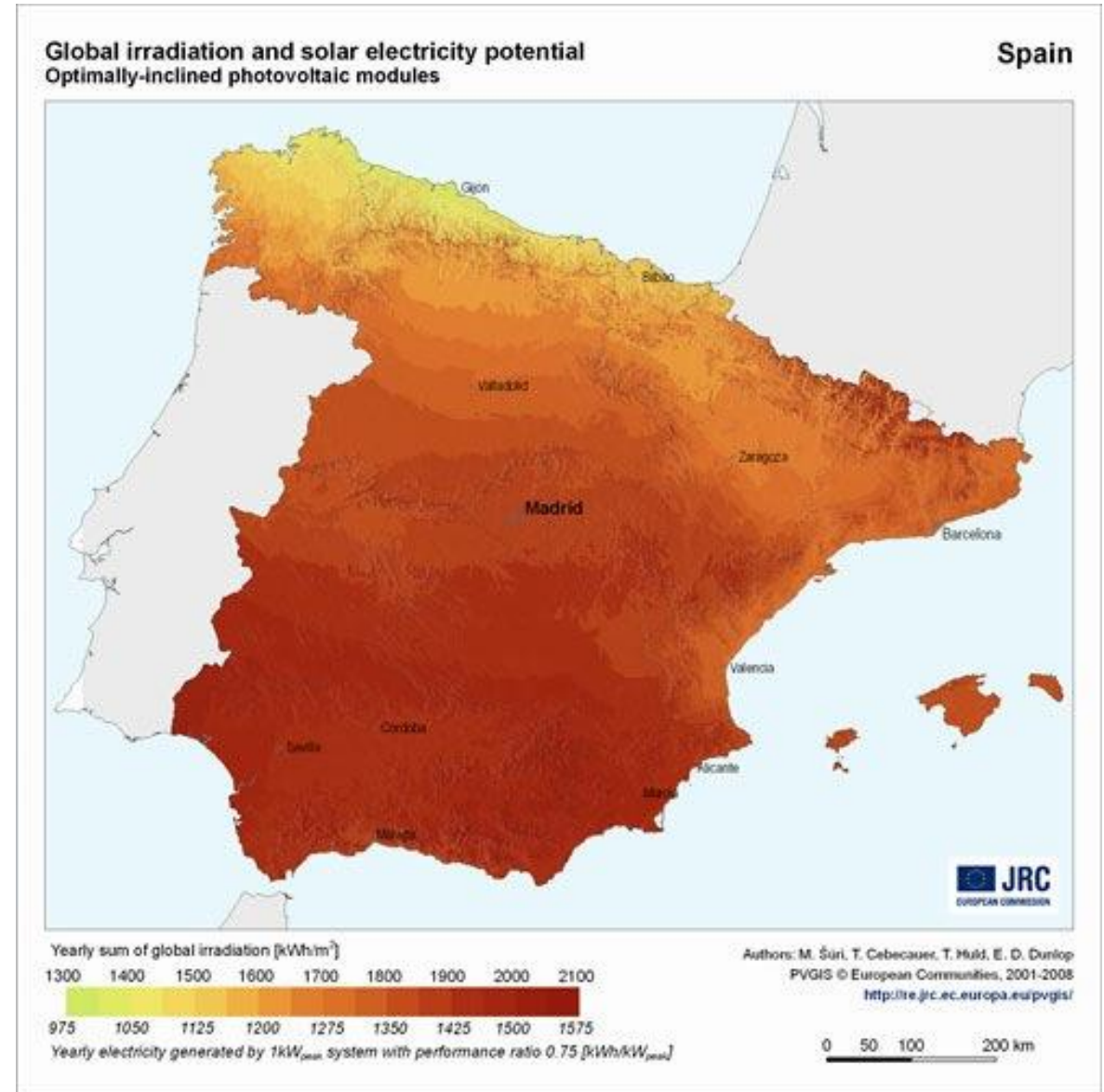
Estudio de dos lugares diferentes

Bilbao

Suma anual de irradiación global -> **1244 kWh / m²**

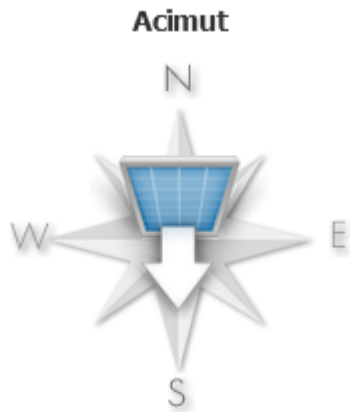
Jaén

Suma anual de irradiación global -> **1867 kWh / m²**

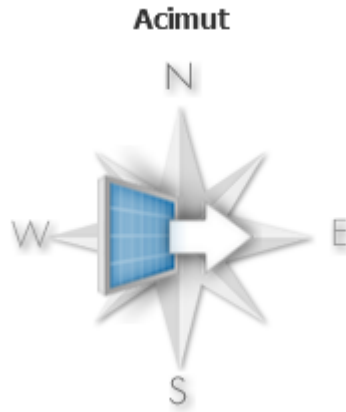


Estudio de 4 diferentes orientaciones

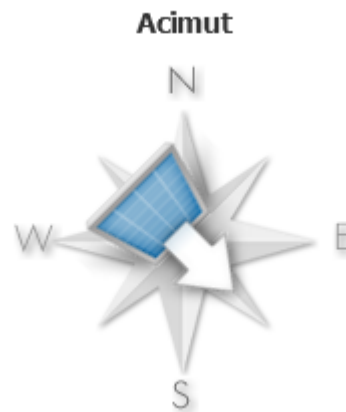
Sur



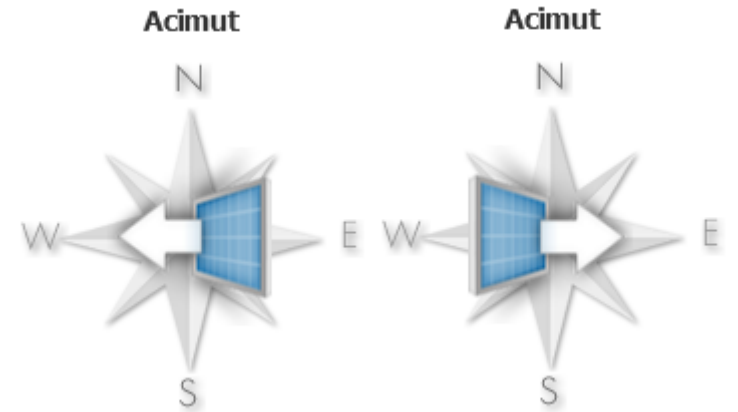
Este (~Oeste)



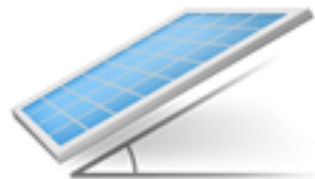
Sur-Este (~Sur-Oeste)



Este - Oeste



30°



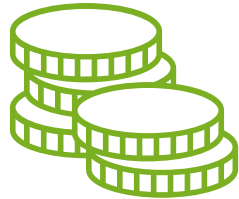
15°

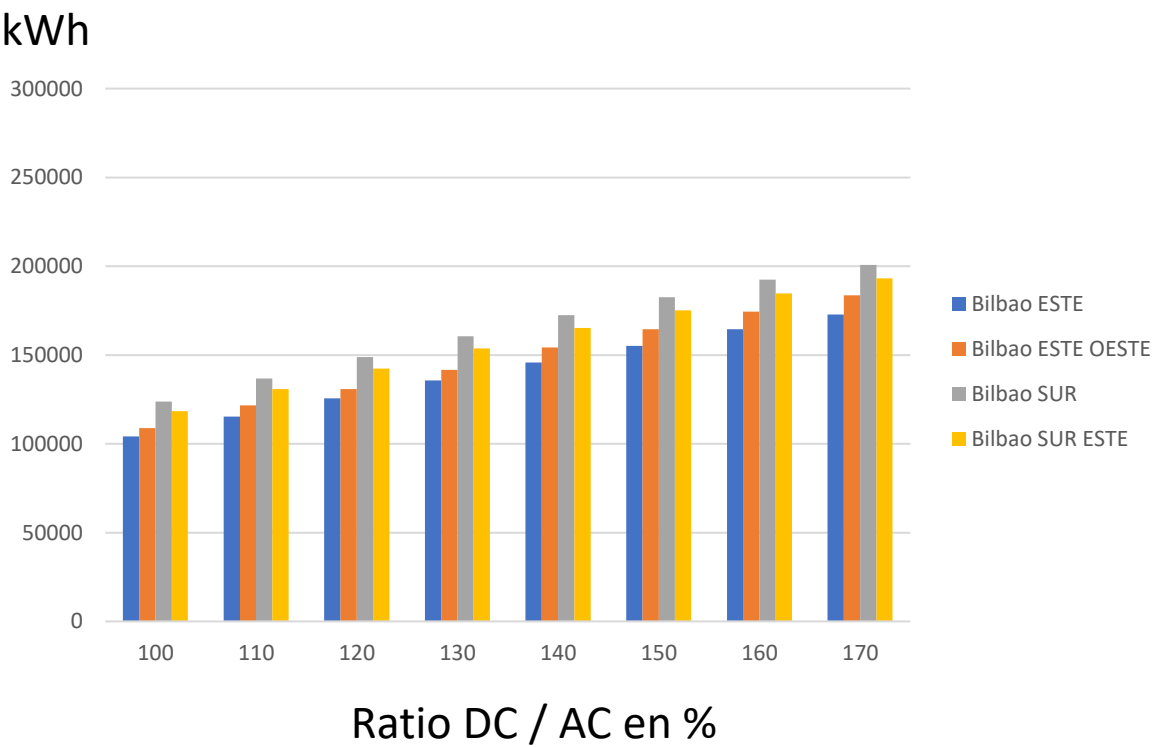
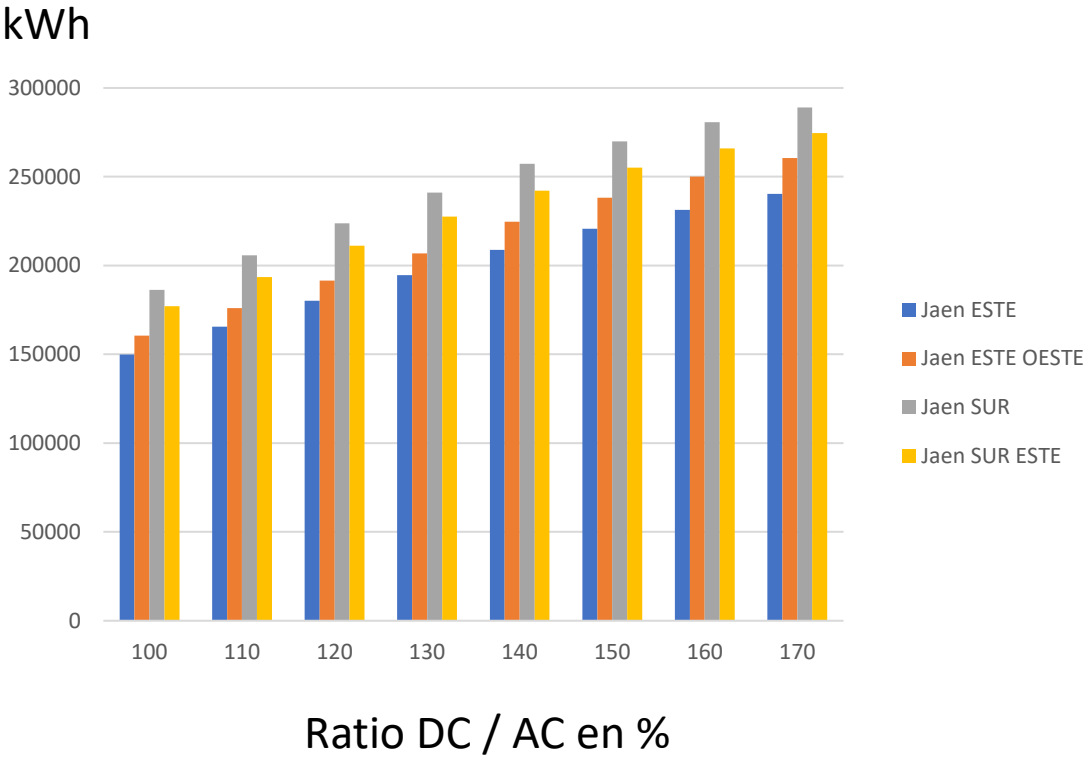


Aspectos a considerar

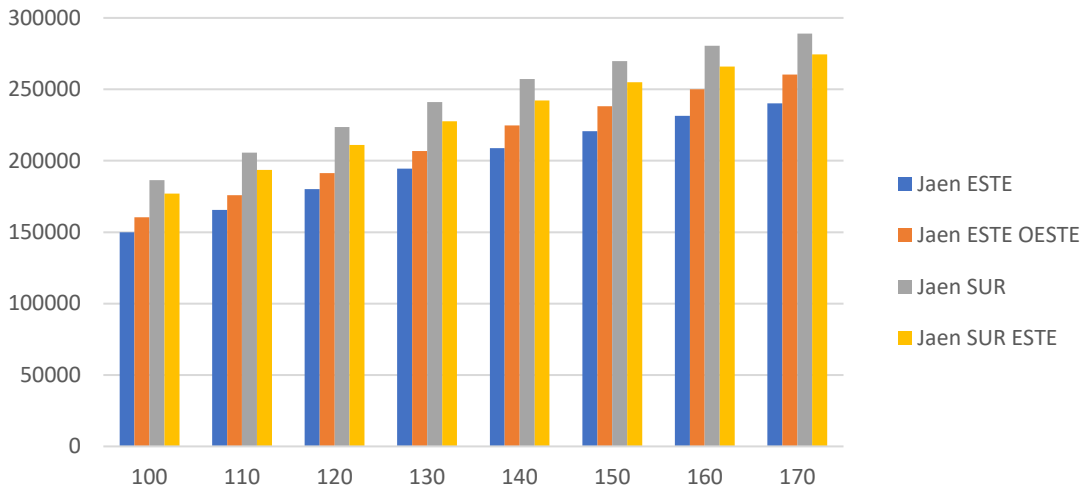
Aspecto económico

- Precio de los componentes (instalación)
 - Precio de la energía ahorrada (tarifas)
 - Tasa de autoconsumo
- > 0,75€/Wp ... hasta... 3€/Wp
 - > 0,04€/kWh ... hasta 0,20€/kWh
 - > 50% vs 100%

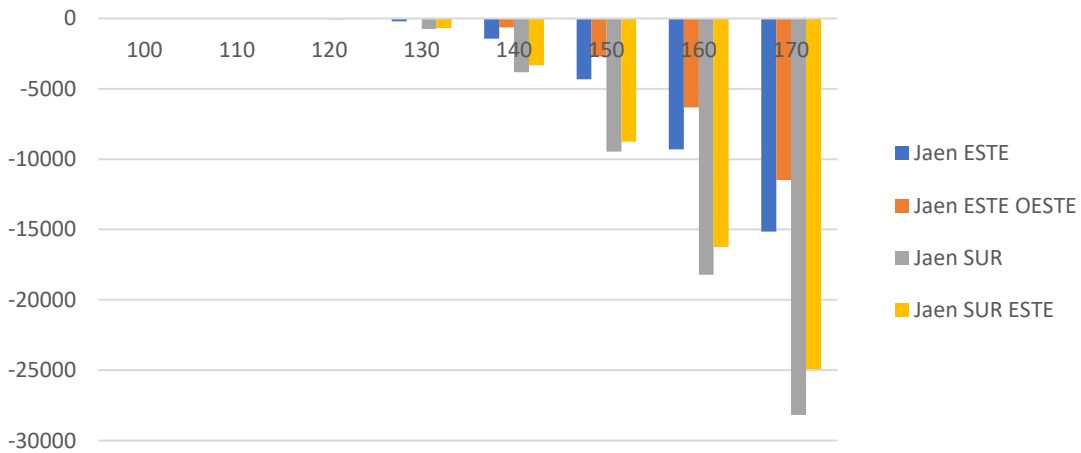




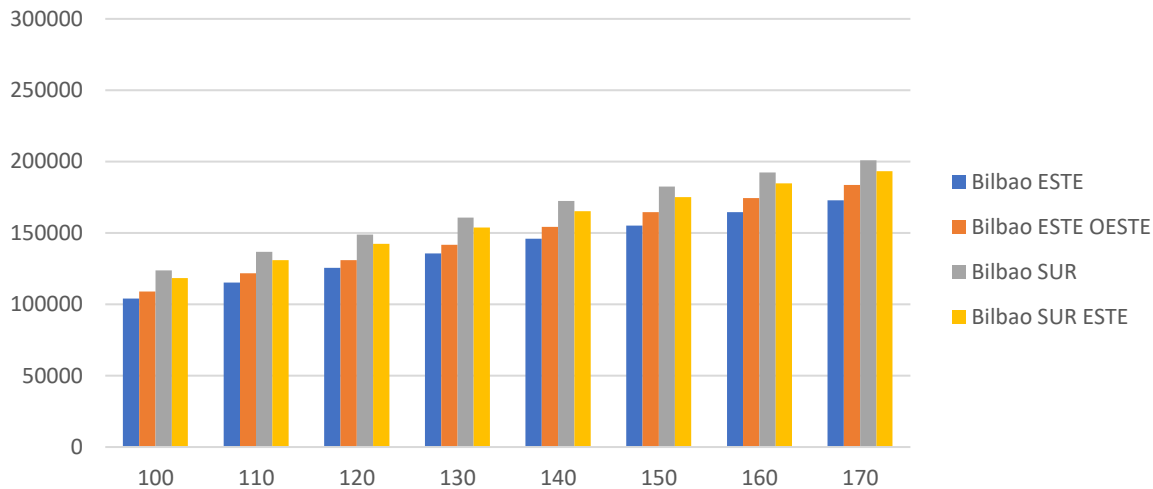
kWh



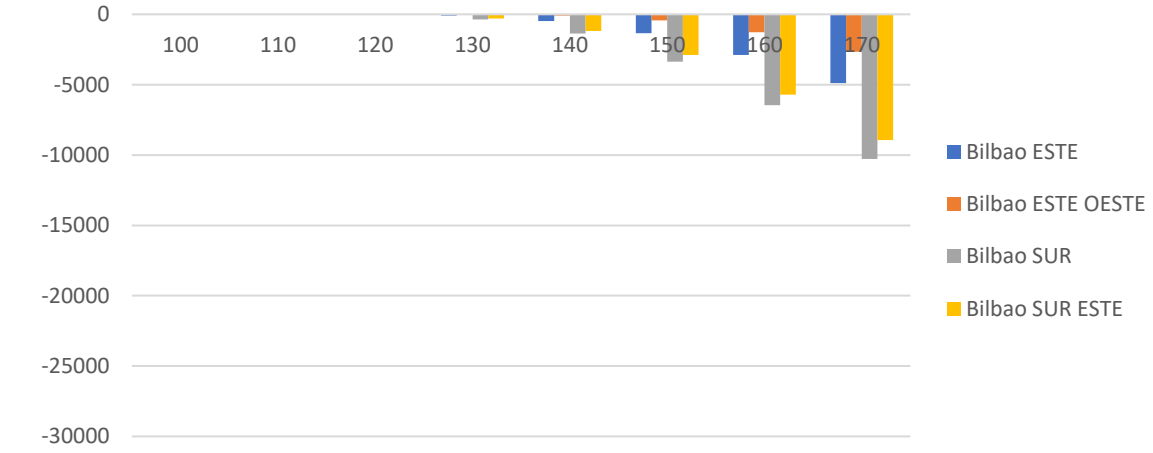
Ratio DC / AC en %



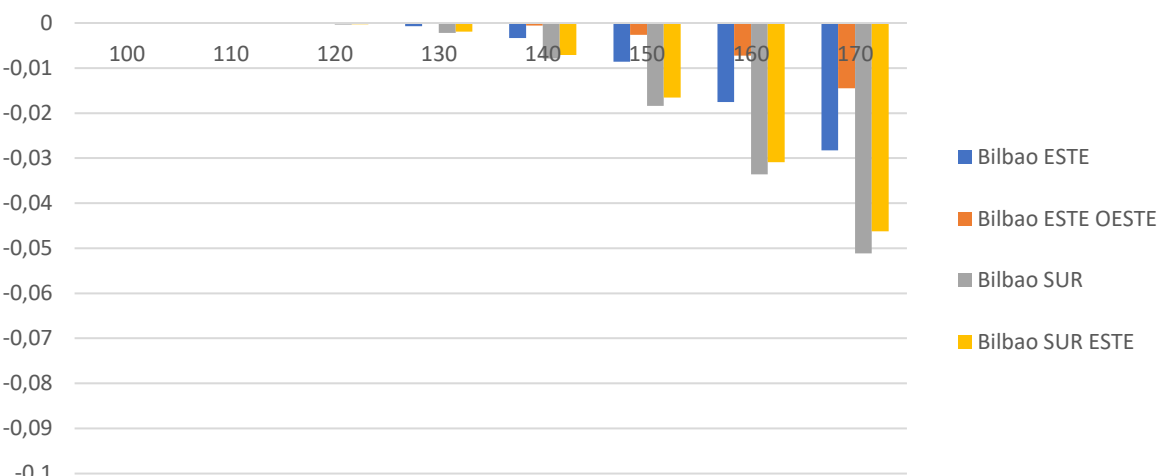
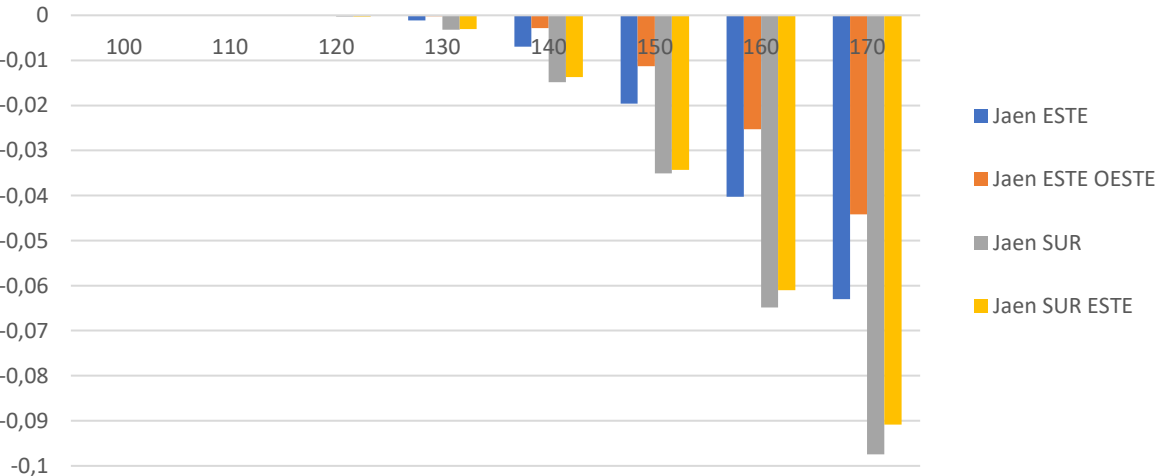
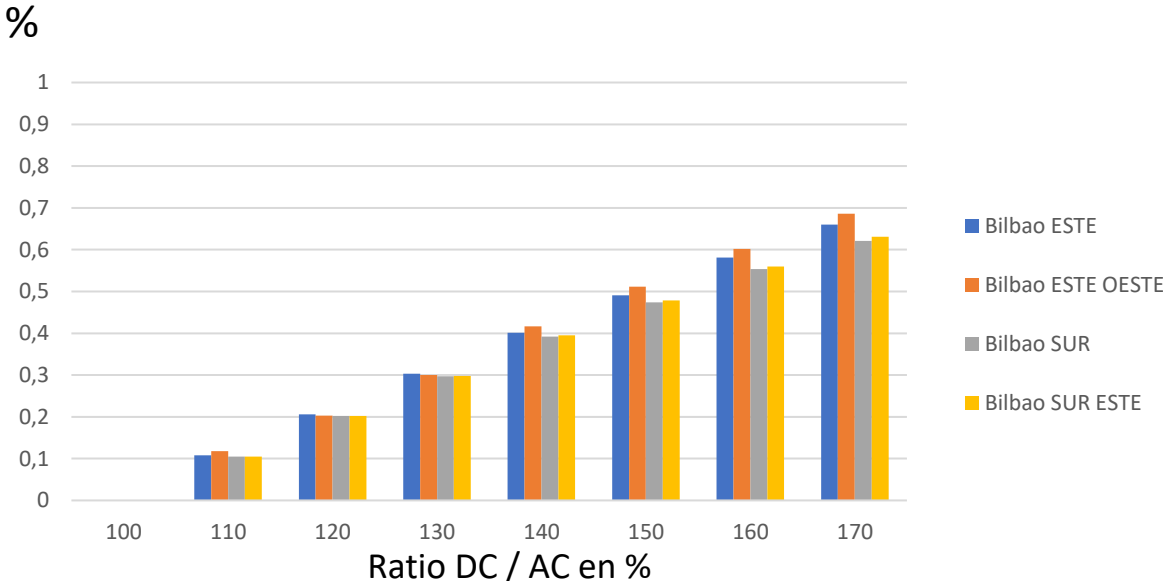
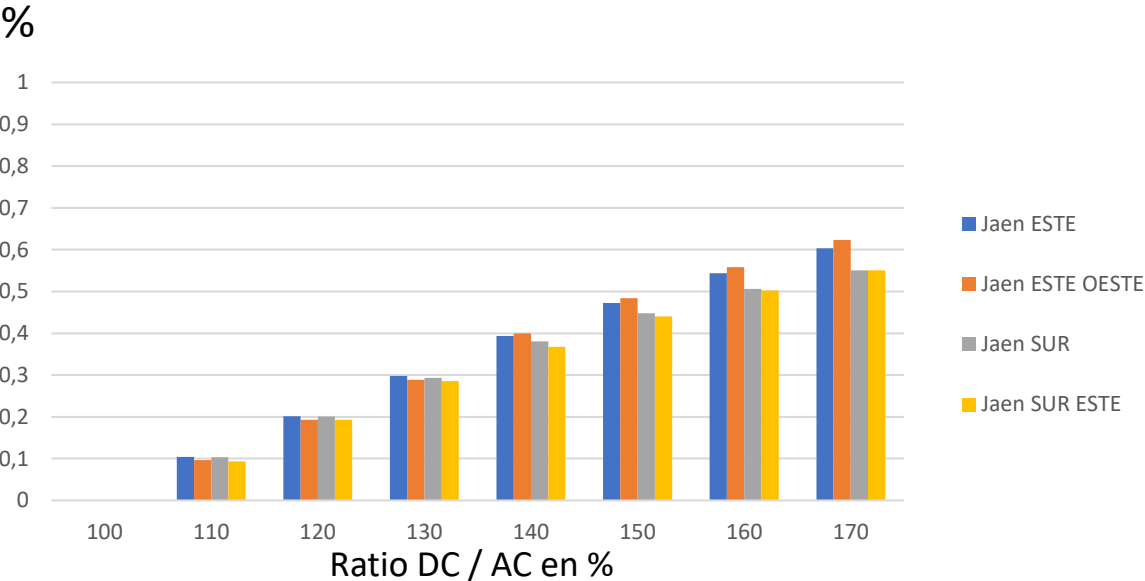
kWh



Ratio DC / AC en %



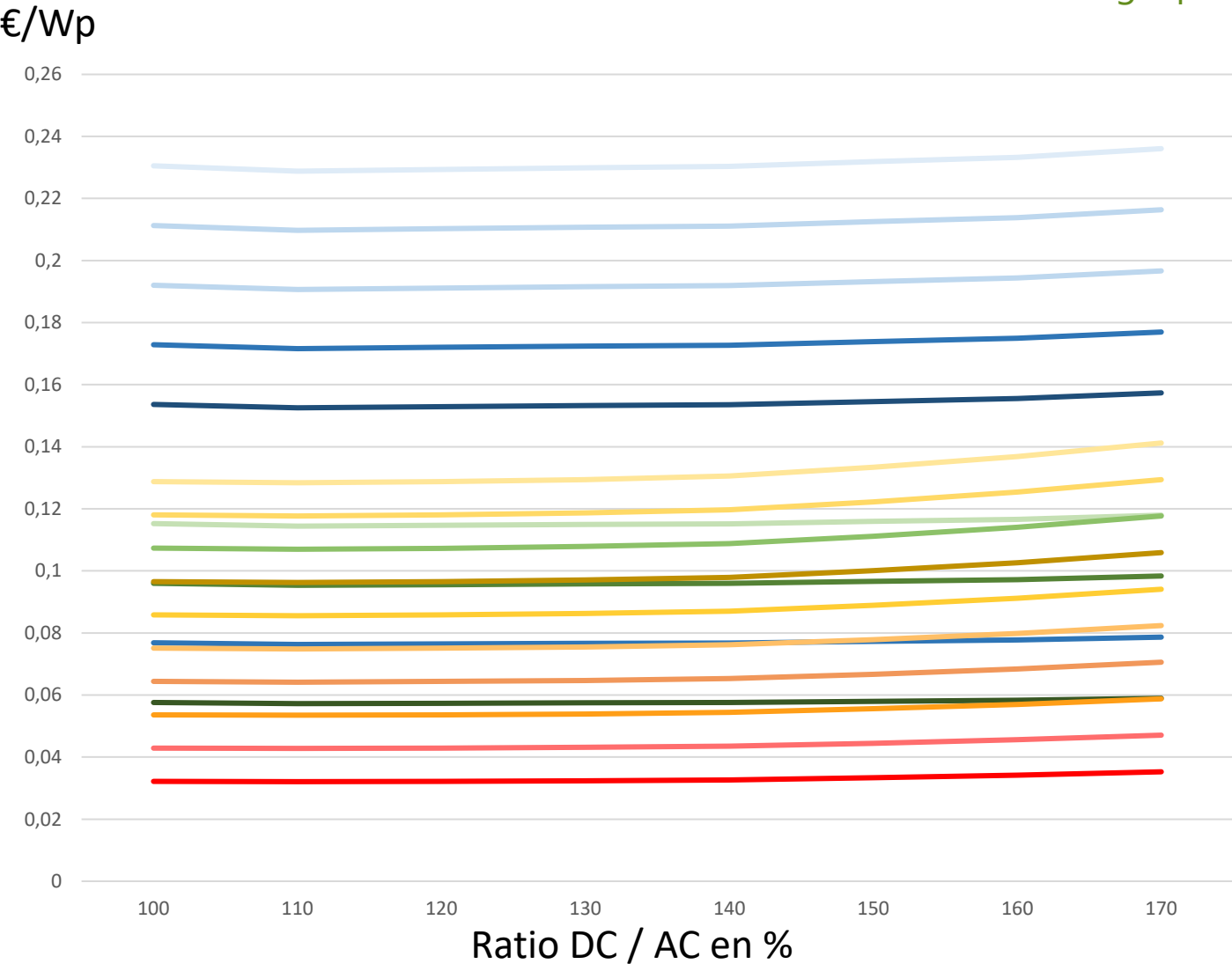
Incremento energía producida anual en % referente a ratio DC/AC = 100%



"LCOE" (€/kWh) según:
Lugar / Orientación de los módulos / Precio de la instalación en €/Wp



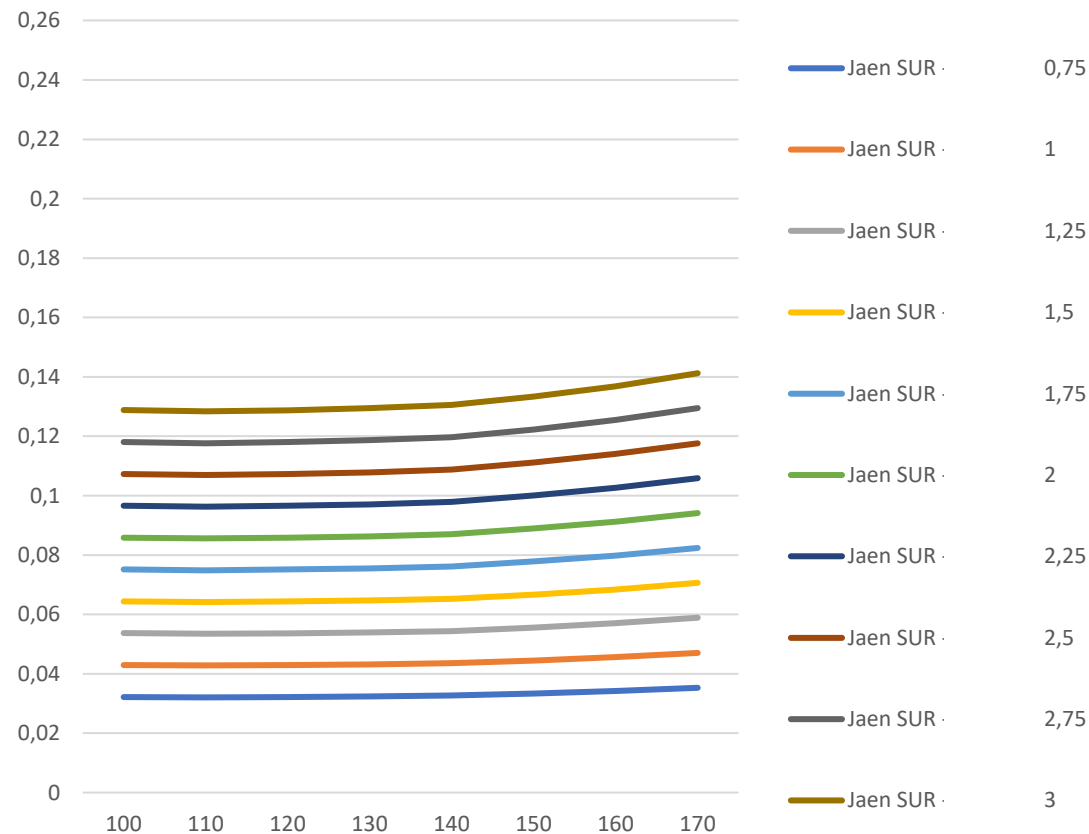
$$\text{LCOE} = \frac{\text{Suma de los costes (Instalación + Mantenimiento)}}{\text{Suma de la energía producida}}$$



Bilbao ESTE	0,75	Bilbao ESTE	1
Bilbao ESTE	1,25	Bilbao ESTE	1,5
Bilbao ESTE	2	Bilbao ESTE	2,25
Bilbao ESTE	2,5	Bilbao ESTE	2,75
Bilbao ESTE	3	Jaen SUR	0,75
Jaen SUR	1	Jaen SUR	1,25
Jaen SUR	1,5	Jaen SUR	1,75
Jaen SUR	2	Jaen SUR	2,25
Jaen SUR	2,5	Jaen SUR	2,75
Jaen SUR	3		

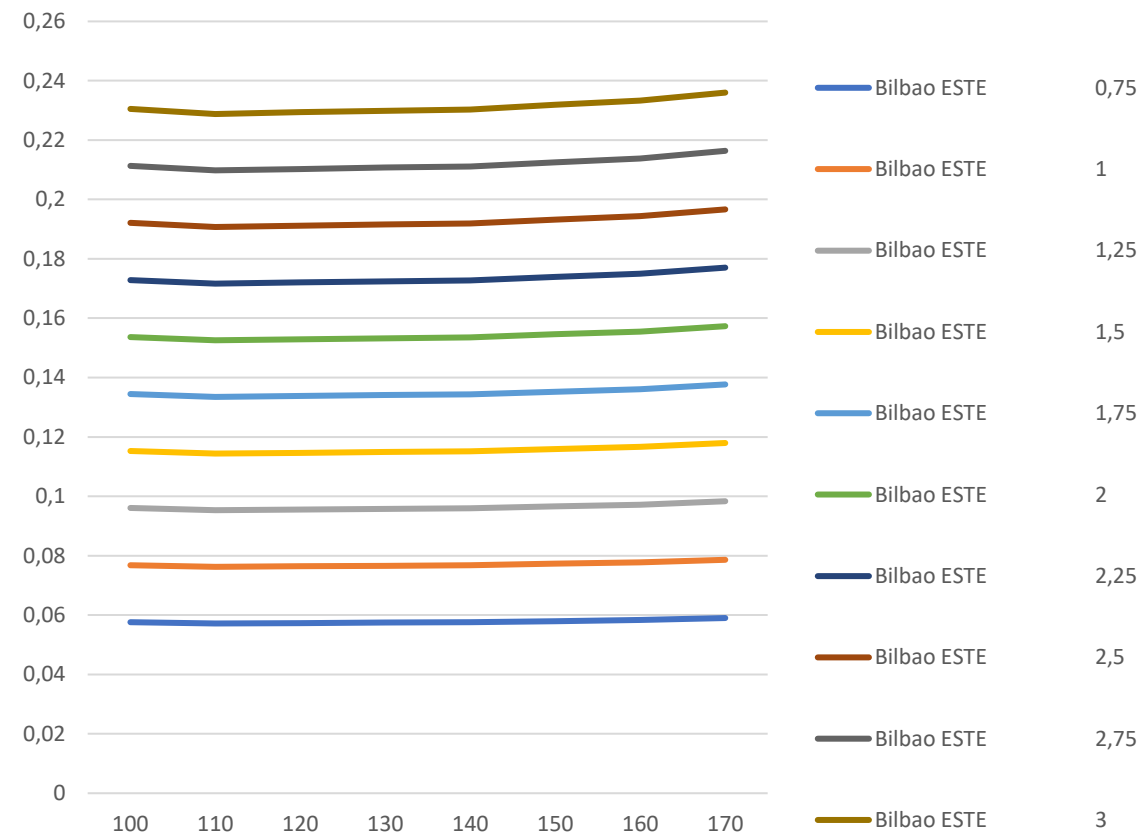
"LCOE" (€/kWh) según: Lugar / Orientación de los módulos / Precio de la instalación en €/Wp
& Autoconsumo es de 50%

€/kWh



Ratio DC / AC en %

€/kWh

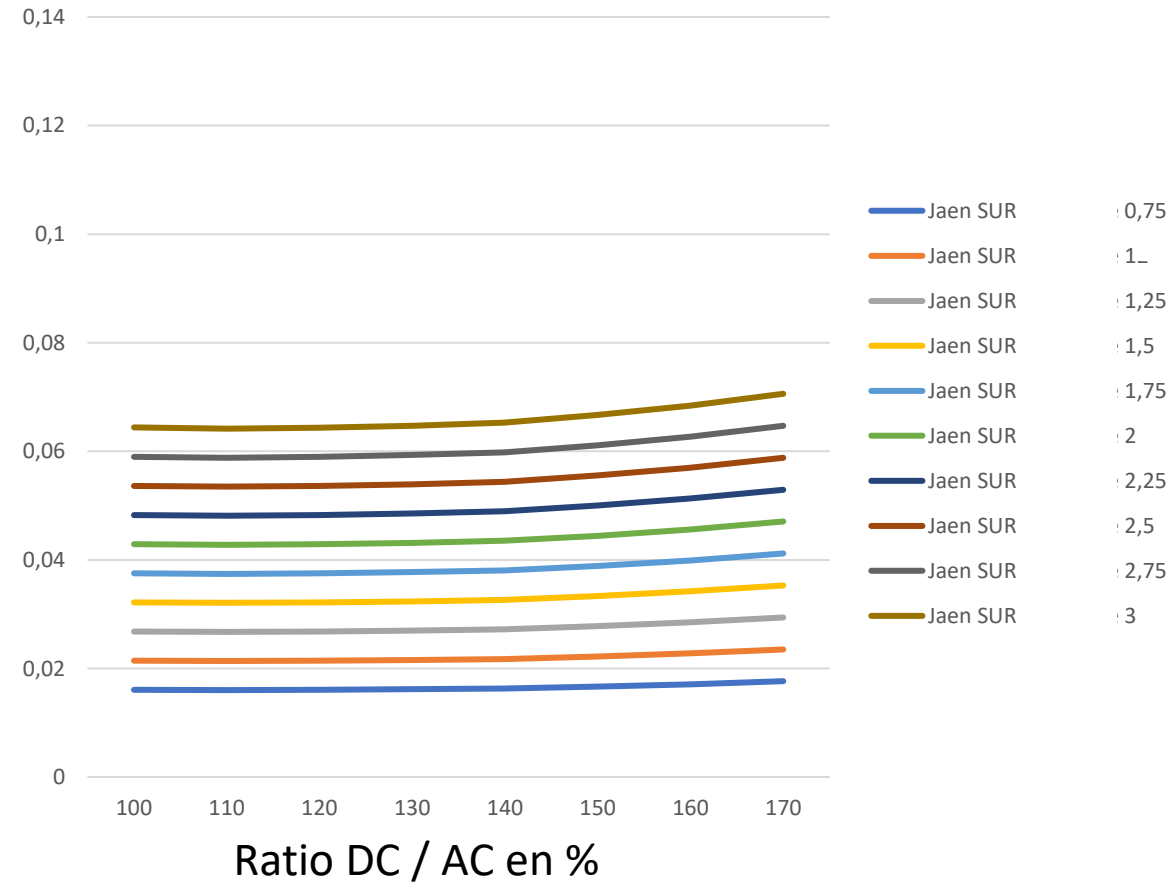


Ratio DC / AC en %

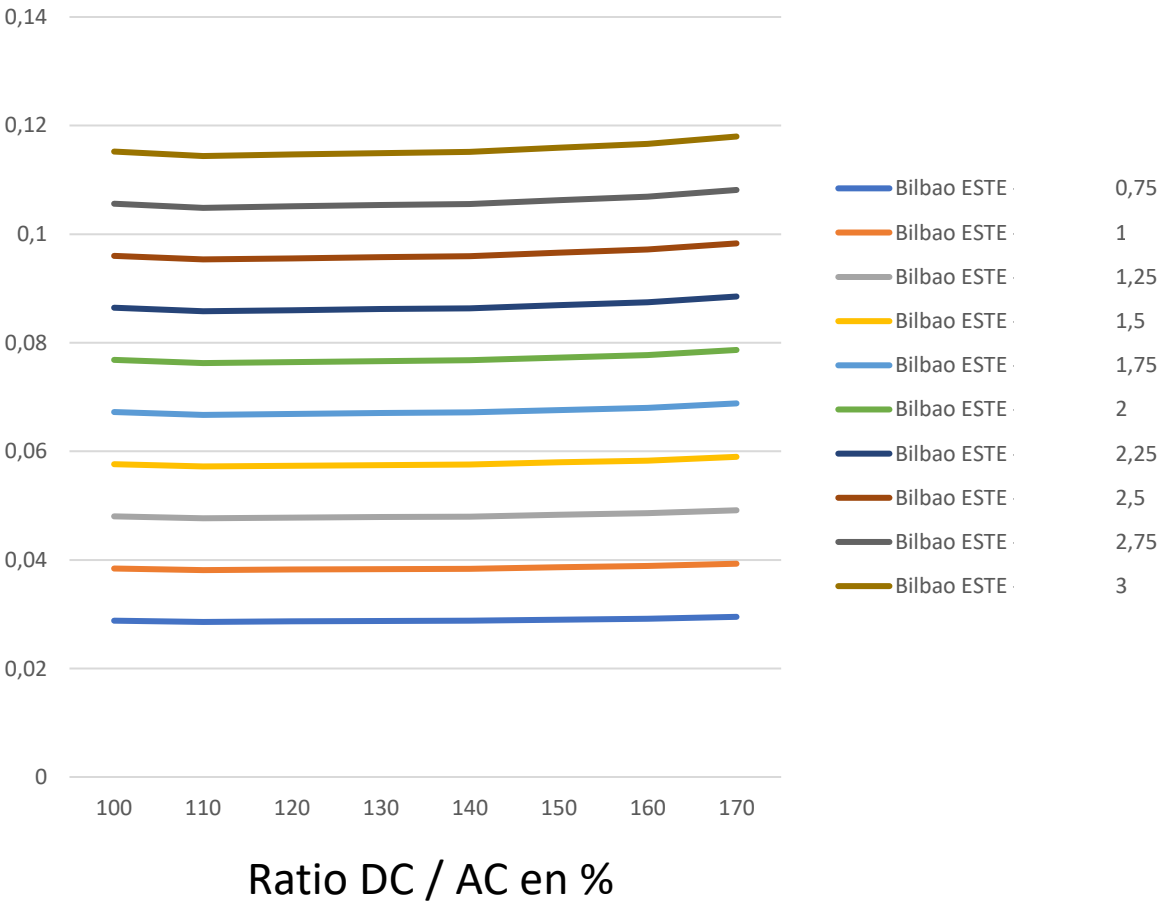
“LCOE” (€/kWh) según: Lugar / Orientación de los módulos / Precio de la instalación en €/Wp
& Autoconsumo es de 100%



€/kWh



€/kWh



"LCOE" (€/kWh) según: Lugar / Orientación de los módulos / Precio de la instalación en €/Wp
& Autoconsumo es de 100%



Sur

Sur-Este

€/Wp

Este

Este-Oeste

Ratio DC / AC en %

Tarifas 2 periodos

PERIODOS TARIFARIOS 2.0 CON DH 2p y 3P					
PENÍNSULA, CANARIAS Y BALEARES			CEUTA Y MELILLA		
Hora	DH2p	DH3p	Hora	DH3p	DH2p
0-1	VALLE	P3	0-1	P3	VALLE
1-2	VALLE	P3	1-2	P3	VALLE
2-3	VALLE	P3	2-3	P3	VALLE
3-4	VALLE	P3	3-4	P3	VALLE
4-5	VALLE	P3	4-5	P3	VALLE
5-6	VALLE	P3	5-6	P3	VALLE
6-7	VALLE	P3	6-7	P3	VALLE
7-8	VALLE	P3	7-8	P3	VALLE
8-9	PUNTA	P2	8-9	P2	PUNTA
9-10	PUNTA	P2	9-10	P2	PUNTA
10-11	PUNTA	P1	10-11	P2	PUNTA
11-12	PUNTA	P1	11-12	P1	PUNTA
12-13	PUNTA	P1	12-13	P1	PUNTA
13-14	PUNTA	P1	13-14	P1	PUNTA
14-15	PUNTA	P2	14-15	P1	PUNTA
15-16	PUNTA	P2	15-16	P2	PUNTA
16-17	PUNTA	P2	16-17	P2	PUNTA
17-18	PUNTA	P2	17-18	P2	PUNTA
18-19	PUNTA	P1	18-19	P2	PUNTA
19-20	PUNTA	P1	19-20	P1	PUNTA
20-21	PUNTA	P1	20-21	P1	PUNTA
21-22	PUNTA	P1	21-22	P1	PUNTA
22-23	PUNTA	P2	22-23	P1	PUNTA
23-24	PUNTA	P2	23-24	P2	PUNTA

Tarifas 6 periodos

PENINSULA													
Hora	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Otros*
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8-9	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
9-10	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
10-11	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
11-12	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
12-13	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
13-14	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
14-15	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
15-16	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
16-17	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
17-18	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
18-19	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
19-20	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
20-21	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
21-22	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
22-23	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
23-24	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6

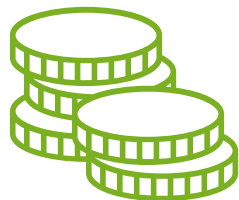
* Sábados, domingos y festivos

La tarifa eléctrica, junto al precio de la instalación, tiene un gran efecto en la rentabilidad de la instalación, mayor que el Ratio DC/AC.

Si la tarifa eléctrica es muy baja, y la instalación demasiado cara, se compromete la rentabilidad.

p.e. para tarifas eléctrica por de bajo de los 0,09€/kWh, puede aumentar mucho en el tiempo la amortización de la instalación FV.

Cuanto menor la tarifa, más ajustado debe ir el proyecto.

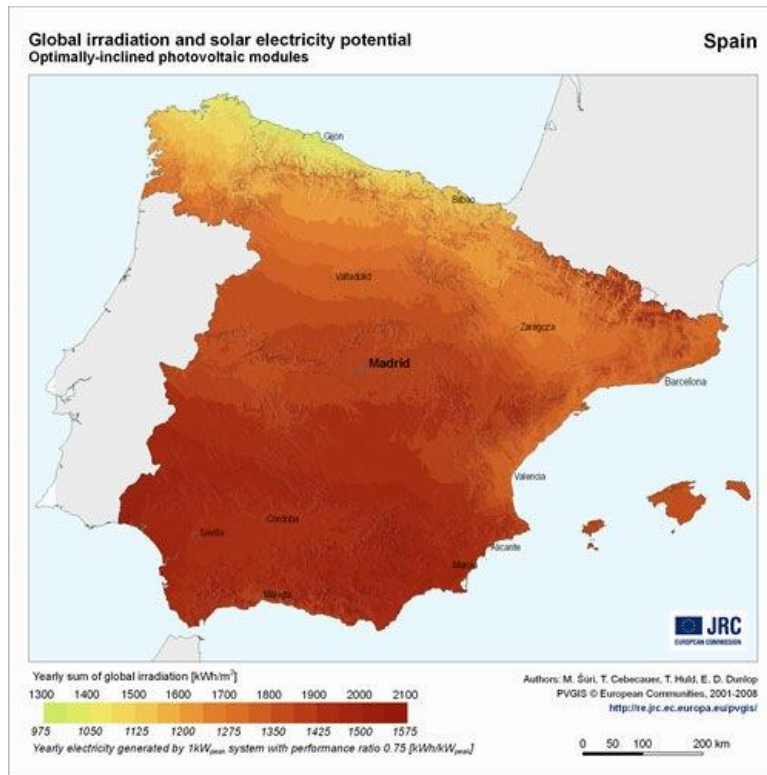


Conclusiones

El lugar, o “Suma anual de irradiación global”
Tiene mucho efecto.

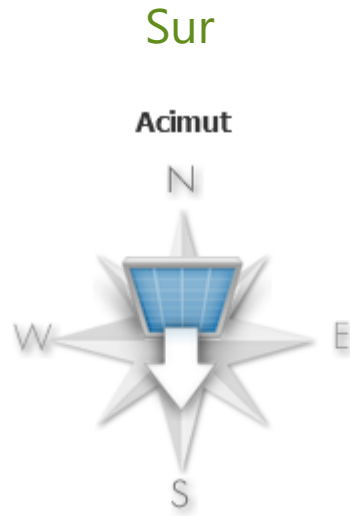
¡No es lo mismo Bilbao que Jaén!

Cuanto mayor la suma anual de irradiación global, menor debería el Ratio DC / AC

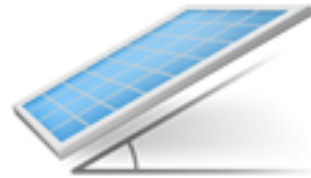


Orientación

Cuanto más optima la orientación, menor debería ser el Ratio DC / AC
Por el contrario, instalaciones diseño Este-Oeste, pueden tener Ratio DC/AC muy elevados.



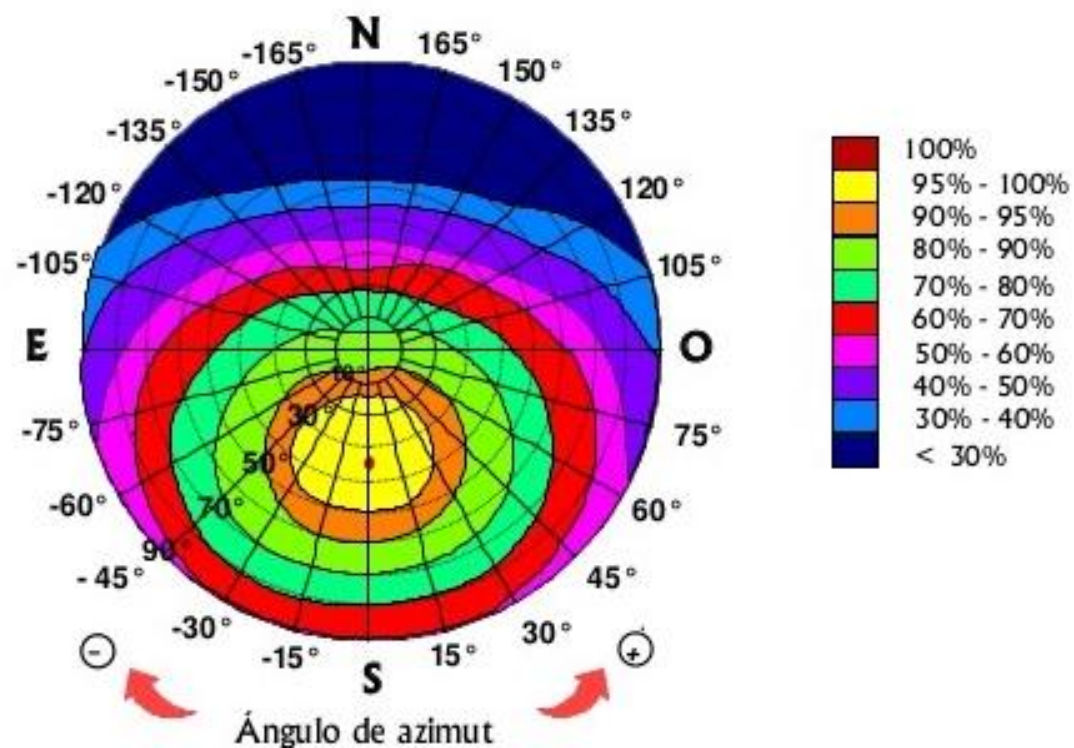
30°



Conclusiones

La orientación Sur-Este se comporta muy similar a la orientación Sur
Hay muy pocas diferencias

Irradiación sobre superficies inclinadas

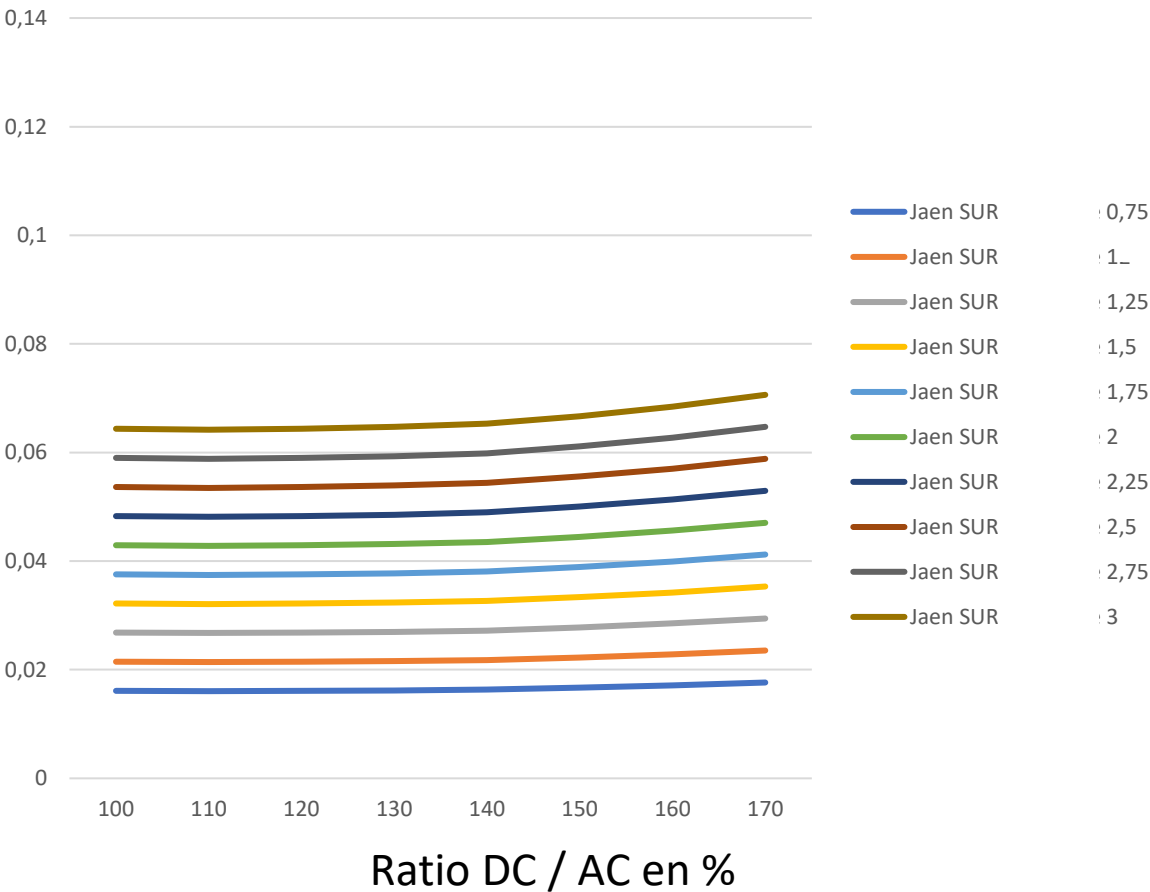


Conclusiones

La tasa de autoconsumo tiene un impacto muy importante sobre la rentabilidad del proyecto, más que el Ratio DC/AC

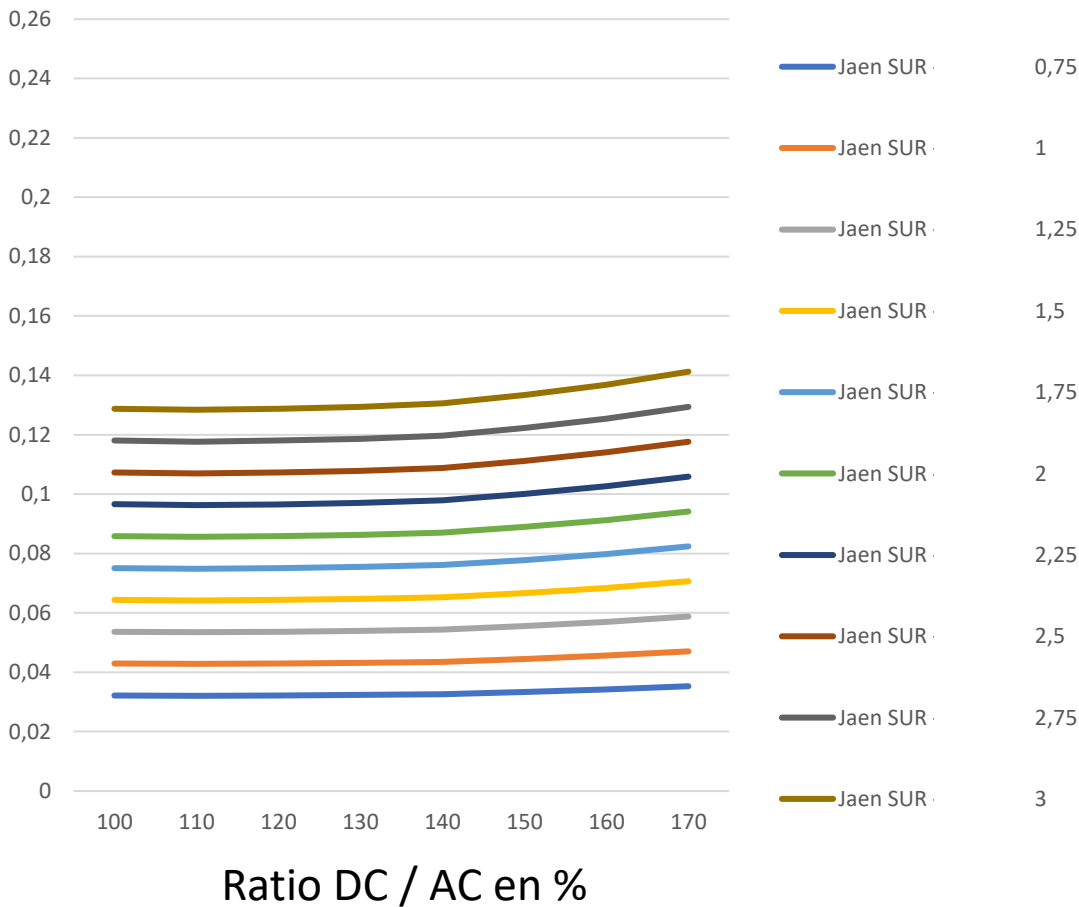
100% Autoconsumo

€/kWh



50% Autoconsumo

€/kWh



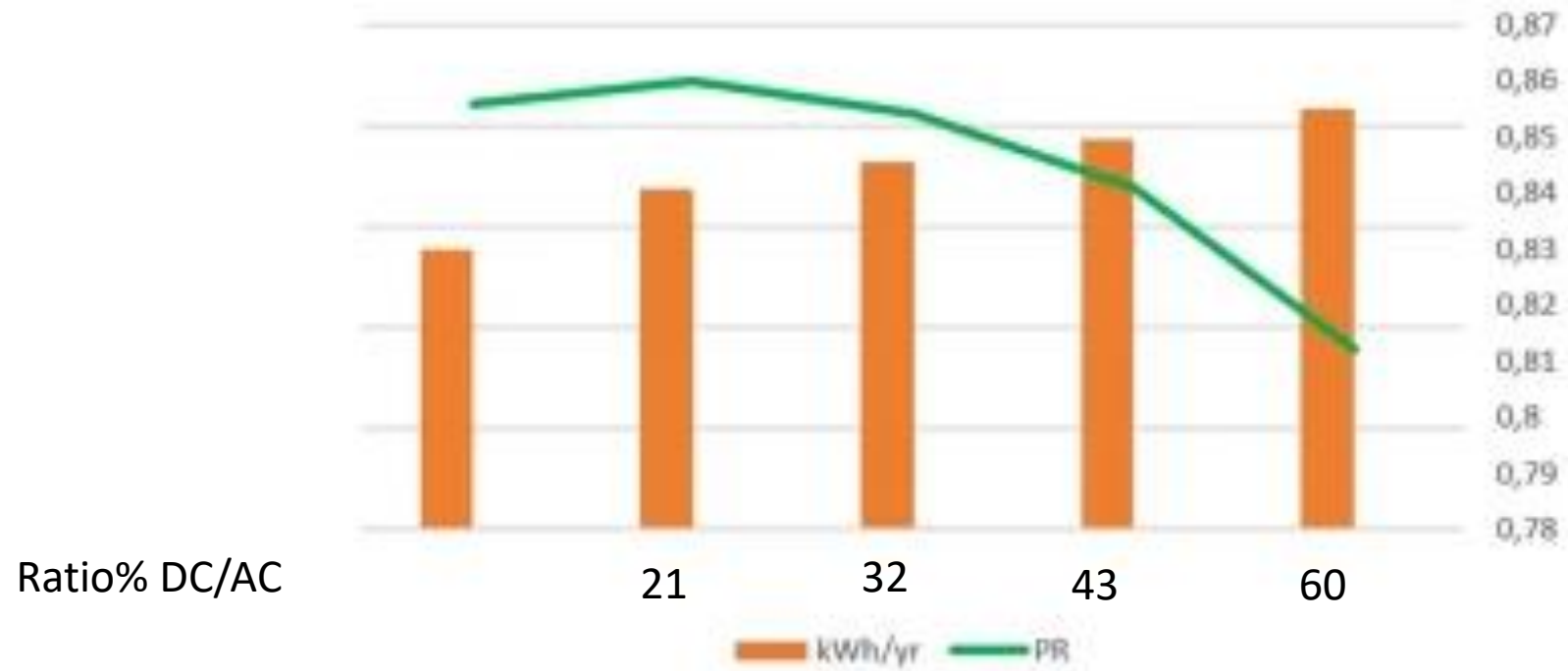
Otras variables a tener en cuenta

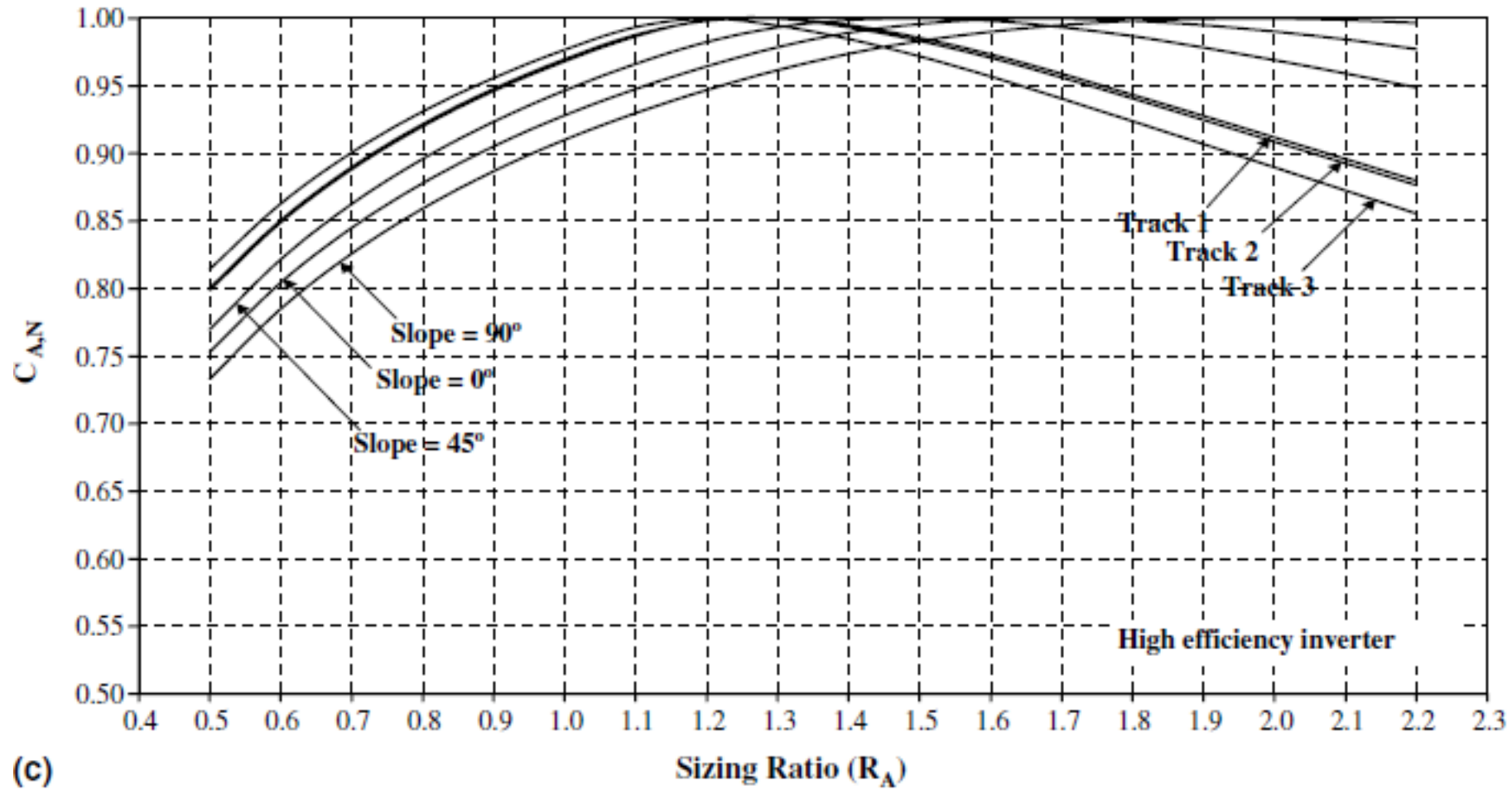
- Precio del material
 - Módulos FV
 - Premium vs estándar
 - Inversores FV
 - Premium vs estándar

Cuanto más elevado el precio €/Wp, se debería optar por un menor ratio DC/AC, aunque para orientaciones menos favorables, el efecto es despreciable.

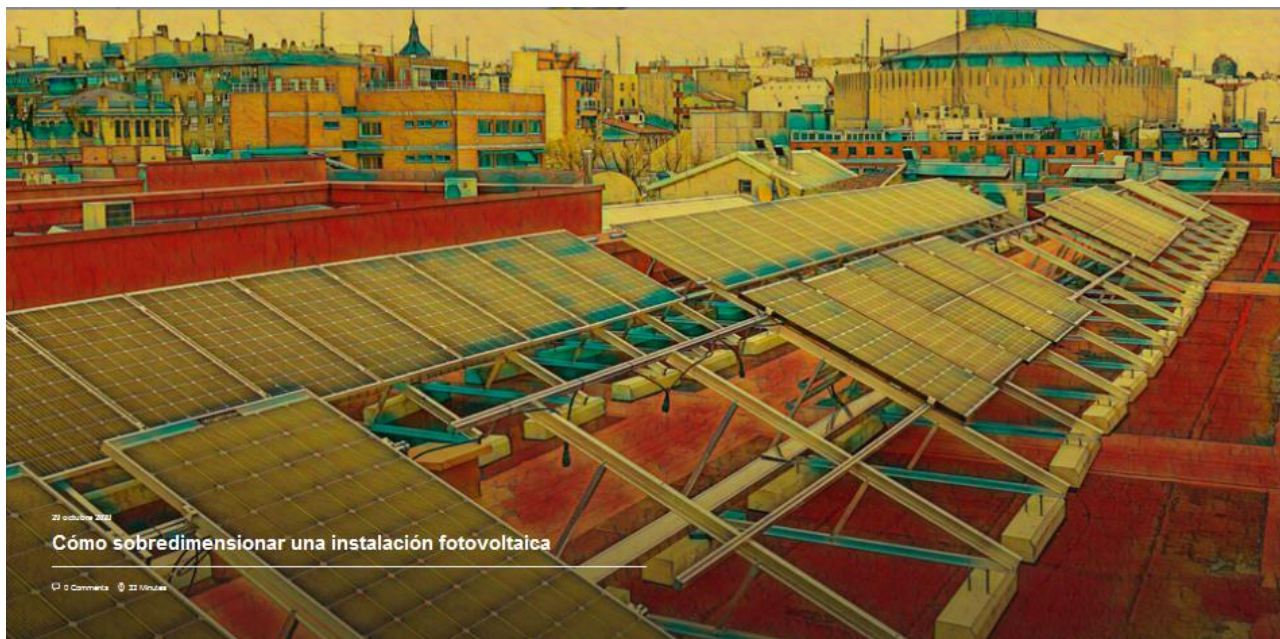
- Cuanto más potencia pico (módulos), más costes de:
 - Estructura
 - Mano de obra
 - Cable

Performance Ratio





<https://www.amara-e.com/portada-blog/>



<https://www.amara-e.com/como-sobredimensionar/>

<https://www.amara-e.com/funcionamiento-sobredimensionamiento/>

<https://canalsolar.com.br/oversizing-e-clipping-ate-que-valor-pode-sobredimensionar-um-sistema/>

<https://www.amara-e.com/agenda-formaciones/>



“La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”



Descubre nuestras aulas interactivas, donde podrás aprender y resolver todas tus preguntas.



<https://www.youtube.com/channel/UChTJz3SXusN7kGNi0IBZjqw>



¡Gracias!

Jean-Francois Picard
Product & training manager

amarAe