



Seguridad y ahorros en BOS y O&M en instalaciones industriales SolarEdge

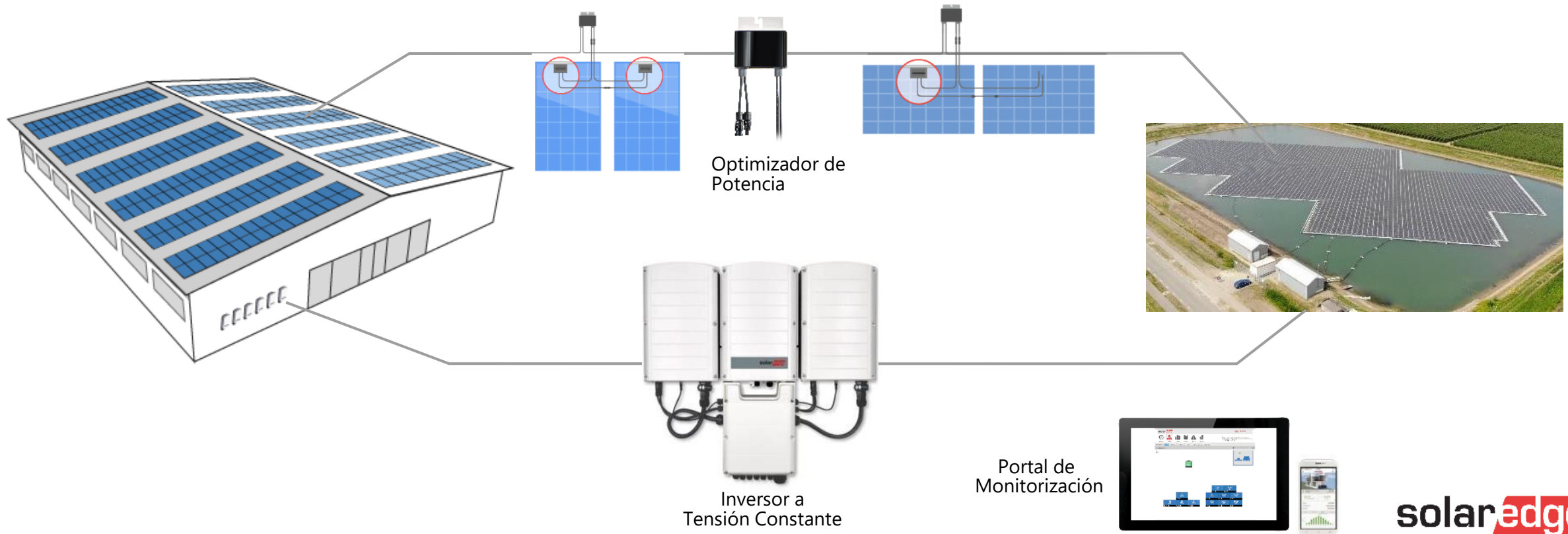
Walter Casarin – Technical Sales Manager Spain & Portugal
mayo de 2020



La solución industrial SolarEdge

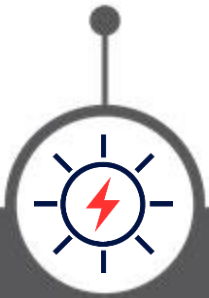
La solución SolarEdge

- La solución divide la funcionalidad del inversor tradicional en dos productos:
 - Optimizador de potencia para maximizar la producción de energía de cada módulo
 - Inversor simplificado responsable solo de la conversión CC-CA de la inyección a red y de la monitorización



SolarEdge ofrece 4 ventajas claves

Más energía



Incrementa la producción de energía a través del seguimiento de máxima potencia a nivel de módulo, permitiendo una amortización más rápida

Reducción de costes BOS y O&M



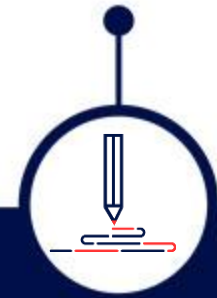
Visibilidad total de la producción del Sistema y detección de anomalías de forma remota

Seguridad avanzada



Seguridad durante instalación, mantenimiento, extinción de incendios y otras emergencias

Flexibilidad de diseño



Aprovechamiento máximo de la superficie con tiempo mínimo de diseño

SolarEdge en cifras

49,9M

Optimizadores de potencia enviados



#1



Productor de inversores al mundo

348

Patentes adjudicadas y **266** solicitudes de patentes pendientes de aprobación

28

Países

>1,38M

Sistemas monitorizados en nuestro portal

\$418,2M

Facturación Q4 2019

2.431

empleados



2,1M

Inversores enviados



16,2GW

Sistemas instalados en todo el mundo

solaredge

Proveedor único de soluciones energéticas inteligentes





Seguridad Avanzada

SafeDC™ y AFCI

Riesgos para la seguridad

Alta tensión de CC

- En circunstancias normales, los sistemas fotovoltaicos suelen ser seguros y no presentan ningún peligro para las personas ni para los edificios.
- Sin embargo, mientras haya sol, los cables fotovoltaicos tienen tensión de CC.
- Los módulos fotovoltaicos normalmente tienen una tensión de salida de 30-60 V. Al conectarlos en serie, la tensión puede alcanzar hasta 1500 V, que puede ser peligroso para los instaladores durante la instalación del sistema, para el personal durante las tareas de mantenimiento y para las personas de primeros auxilios durante una emergencia.
- En una solución tradicional al apagar el inversor o desconectar los cables de CC se corta el flujo de corriente, pero aumenta la tensión de CC (de V_{mpp} a V_{oc}).



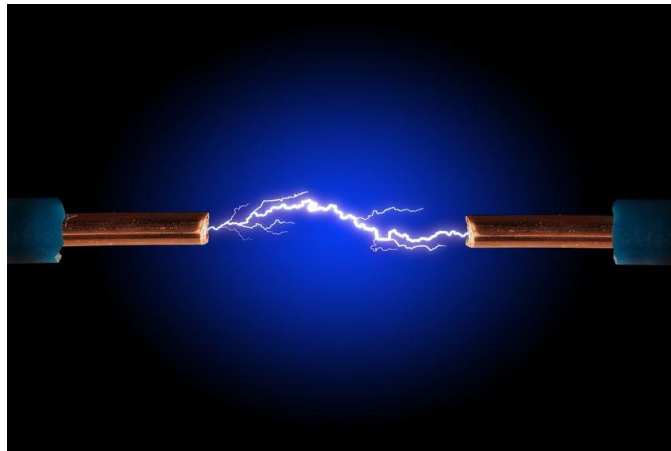
Alta tensión de CC: soluciones ineficaces

- Los interruptores automáticos de CC del inversor no pueden desconectar la tensión a nivel de módulo; esta solución incrementa los costes y no disminuye el riesgo.
- Cubrir los módulos fotovoltaicos durante la extinción de un incendio para bloquear la irradiación del sol y eliminar la generación de alta tensión:
 - Espuma en espray: ha demostrado ser ineficaz, porque la espuma se evapora o se resbala por los módulos antes de que se apague el fuego.
 - Cubrir los módulos con material opaco: este método no es práctico debido a que se prioriza en el personal y hay poca disponibilidad de material opaco en los camiones de bomberos.



Arcos Eléctricos en instalaciones fotovoltaicas

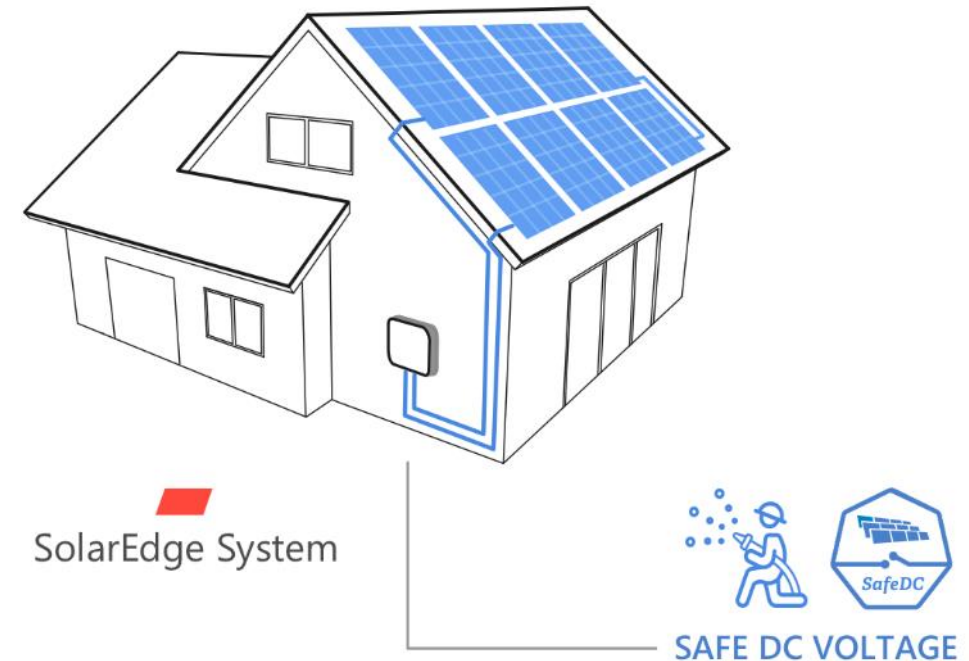
- Un arco eléctrico es una descarga continua de energía, que es el resultado de un paso de corriente por un medio normalmente no conductivo, como el aire.
- Cuando los cables o conectores de un sistema fotovoltaico no están bien conectados o están dañados, la corriente eléctrica puede pasar por el aire, lo que provoca un arco eléctrico.
- Un arco puede elevar el potencial de estructuras metálicas no conectadas a tierra suponiendo un riesgo de electrocución para cualquier persona que llegue a contacto con ellas.
- Los arcos generan calor, que puede provocar incendios.
- El riesgo de arcos eléctricos (aunque sea bajo) aumenta con el envejecimiento del sistema, debido a la degradación de los conectores y de los cables.



SafeDC™

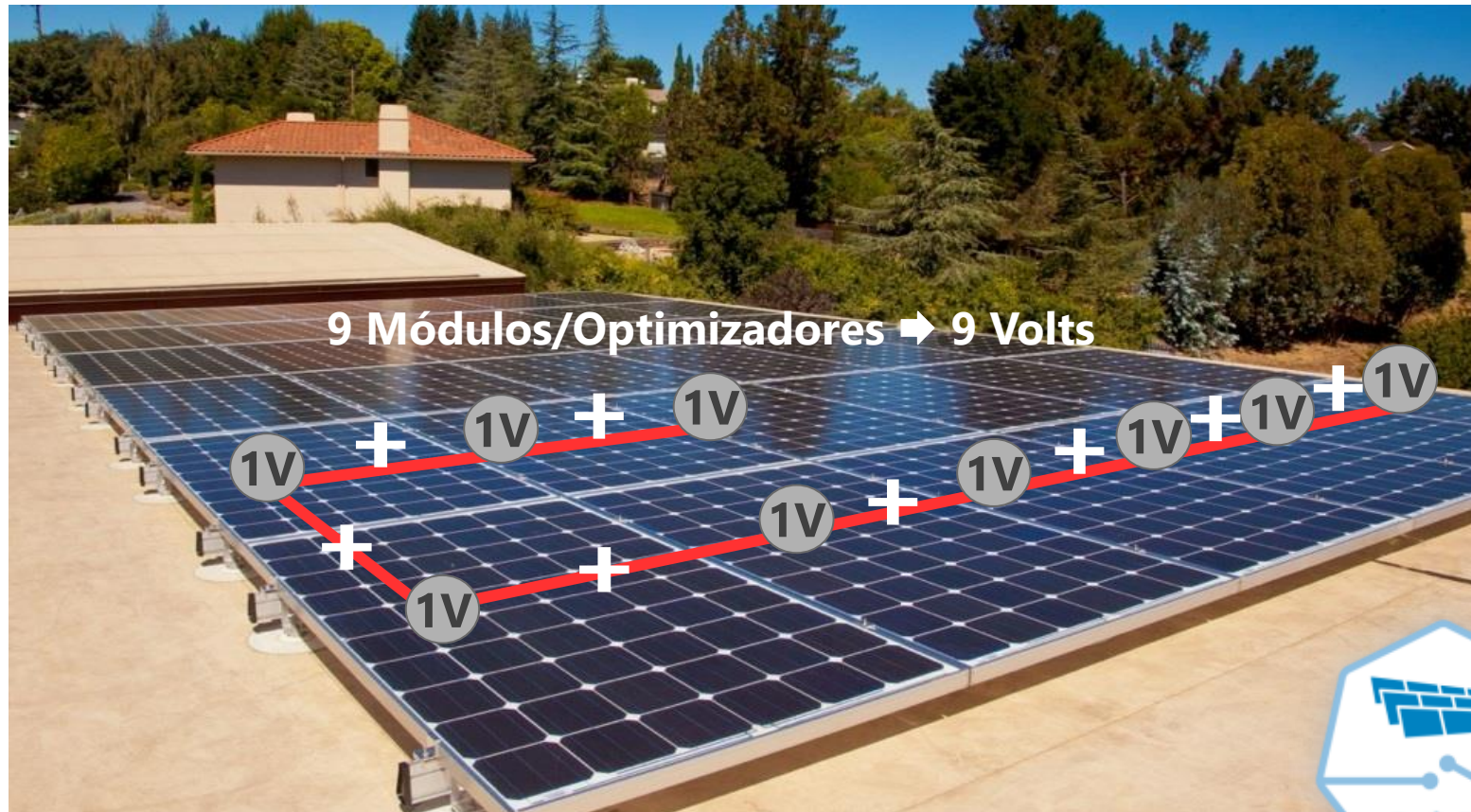
SolarEdge – SafeDC™

- Gracias a la función SafeDC™ de SolarEdge, cada vez que se abre el interruptor de CA o el inversor se para por cualquier razón, los cables de CC bajan a una tensión segura (siempre por debajo de 60V) para garantizar la seguridad de instaladores, personal de mantenimiento y bomberos
- Los optimizadores están diseñados para bajar la tensión de salida a 1 Vcc in cualquiera de los siguientes casos:
 - Se corta el suministro CA
 - Se apaga el inversor con el interruptor que lleva integrado
 - Fallos de aislamiento, por ejemplo en casos de inundaciones o otros eventos que provoquen una derivación a tierra en CC o en CA
 - Los sensores térmicos integrados en los optimizadores detectan una temperatura demasiado alta (superior a 85°C)



Solución SafeDC™ de SolarEdge

- Funcionalidad extra – verificación de instalación correcta
- La tensión deberá igualar el número de módulos en el string

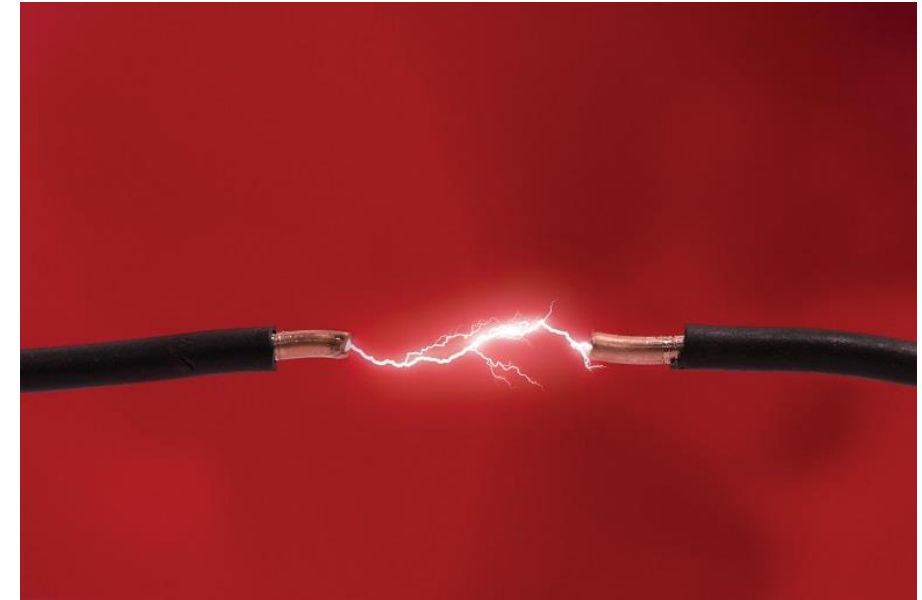


solar**edge**

Arc Fault Circuit Interruption (AFCI)

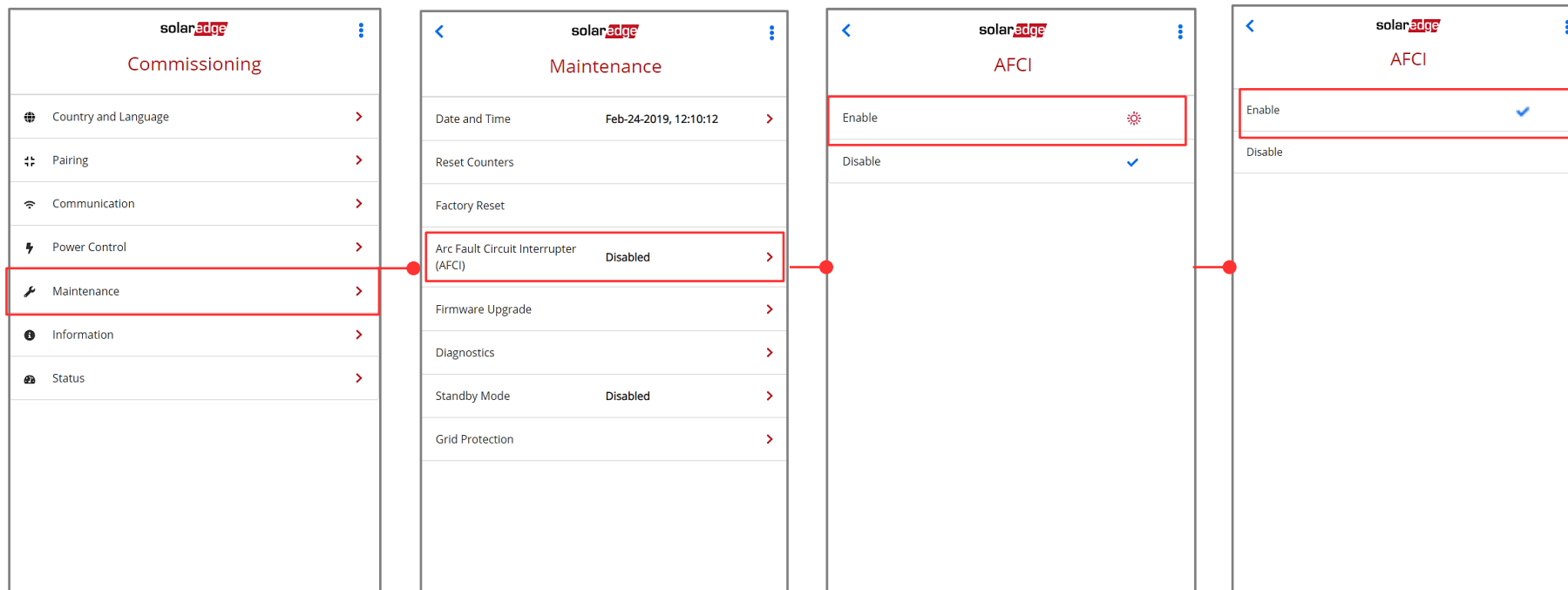
Detección e interrupción de arco eléctrico

- Los inversores de SolarEdge incorporan una protección, diseñada para mitigar los efectos de cualquier fallo de arco que puedan causar riesgo de incendio, en cumplimiento con la norma americana UL1699B
- La normativa US, la cual entró en vigor como parte del NEC2011, incluye los requerimientos para la detección del arco en serie (i.e. arcos dentro del string) y para un arranque manual en situ después de un evento de detección de fallo.
- Aún sin una normativa Europea, los inversores de SolarEdge pueden detectar e interrumpir arcos como se define en la UL1699B y, a parte del reinicio manual, se puede activar un mecanismo para la auto-reconexión durante la puesta en marcha.



Habilitar la función AFCI

■ A través de SetApp es posible habilitar la función AFCI en 2 clicks



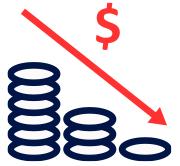


Ejemplo real

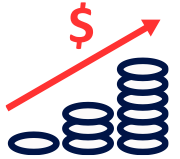
Instalación de 500 kWp en
el Sur de Italia

Análisis de producción y
calculo ROI

Valor añadido a lo largo de la vida útil



Costes inferiores



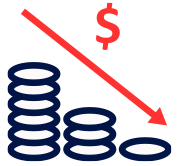
Mayores ingresos



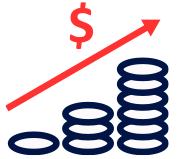
Mitigación del riesgo



Valor añadido a lo largo de la vida útil



Costes inferiores



Mayores ingresos



Mitigación del riesgo



Ahorro en costes BOS (Balance of System)

■ El inversor string

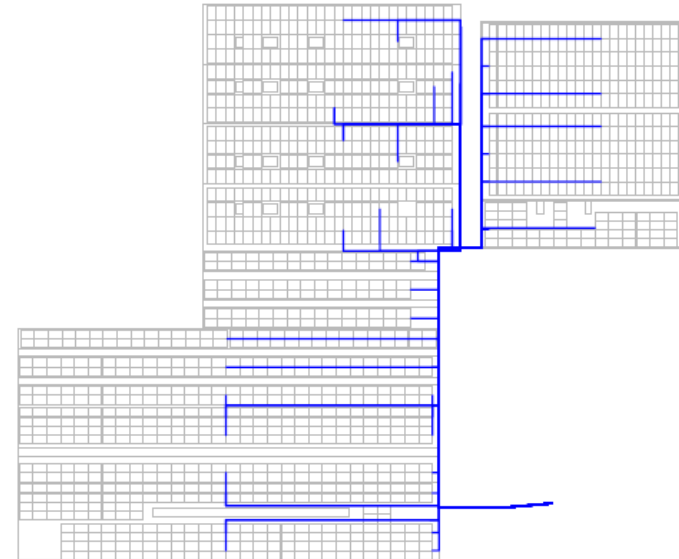
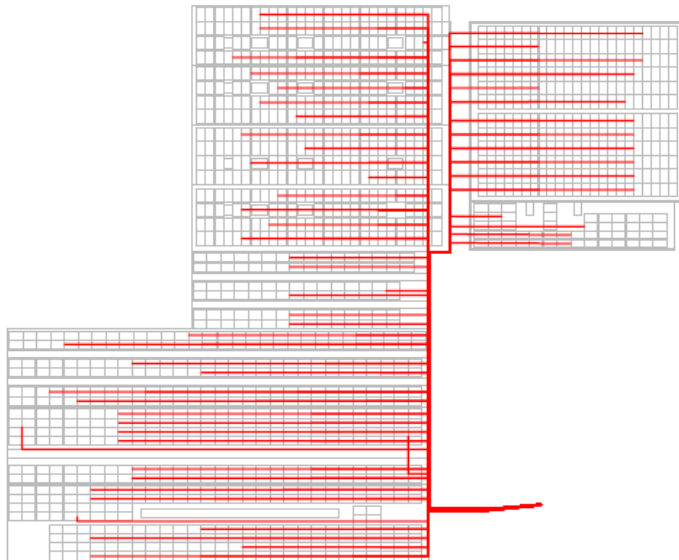
- Obliga a conectar entre si un número limitado de módulos debido a la máxima tensión de entrada
- Obliga a hacer strings con paneles con misma inclinación y orientación
- El número limitado de entradas MPPT obliga a hacer strings de las mismas longitudes para poder conectarlas en paralelo

■ El sistema SolarEdge, gracias a la tensión de trabajo constante

- Permite conectar en el mismo string módulos con distintas orientaciones/inclinaciones
- Permite hacer strings más largos
- Reduce los costes en cable solar
- Permite utilizar un menor número de protecciones en CC

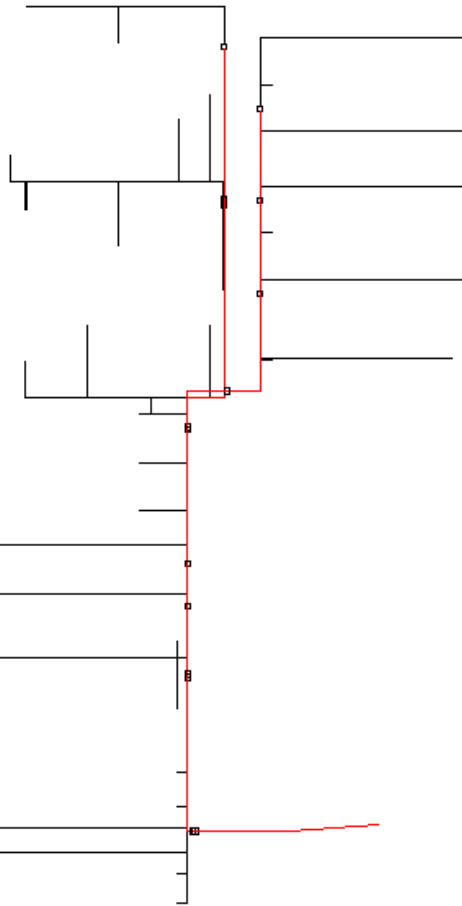
Ahorro en costes BOS (Balance of System)

Descripción	Coste unitario [€]	Inversor String		SolarEdge	
		Cantidad	Total [€]	Cantidad	Total [€]
Cable Solar 1 x 6 mm2	€ 0,55	7272	€ 3.999	2882	€ 1.585
Parejas de Conectores MC4	€ 1,50	448	€ 672	188	€ 282
Datalogger	€ 0,00	1	€ 0	0	€ 0
Coste Total			€ 4.671		€ 1.867



Ahorro en costes BOS (Balance of System)

■ Alternativa – cableado desde caja de concentración a inversor en aluminio (en rojo)

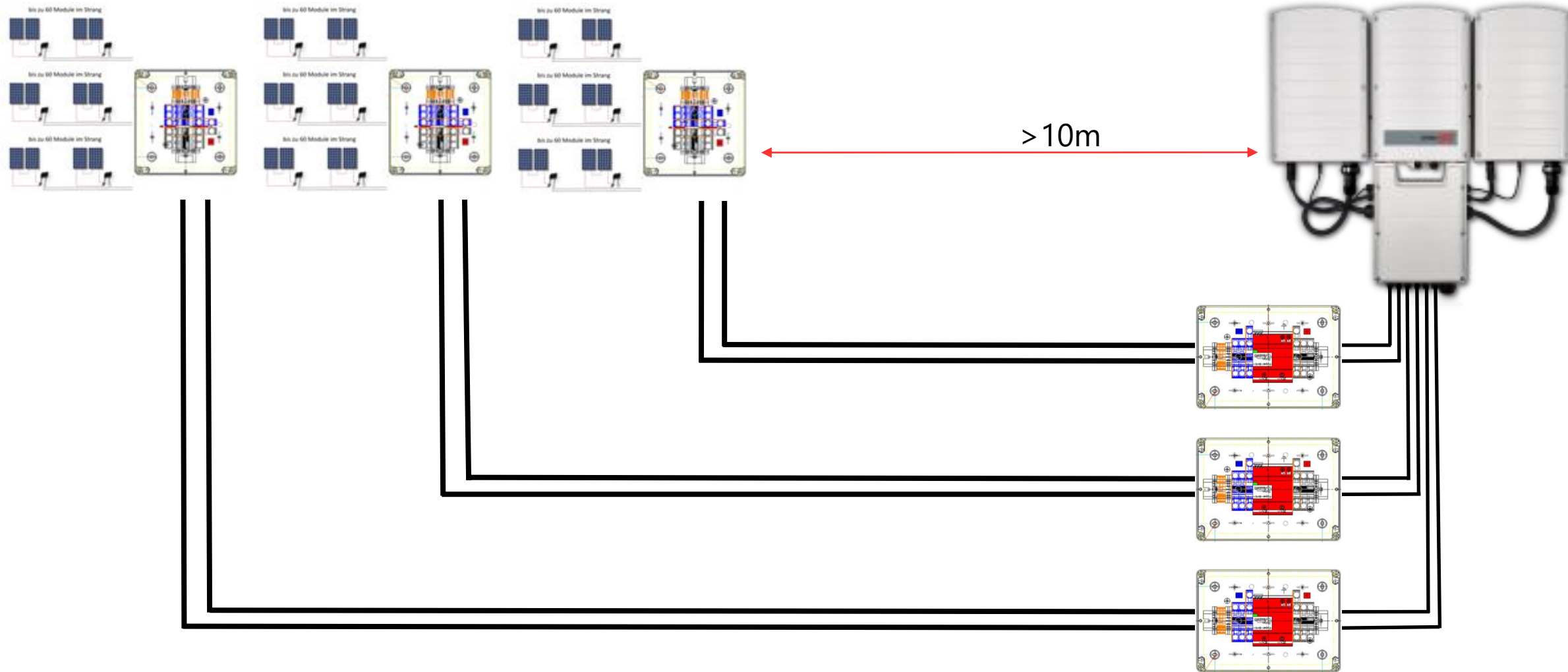


■ Secciones de cable calculadas para mantener 1% de caída de tensión máxima

■ Cables desde strings en cobre

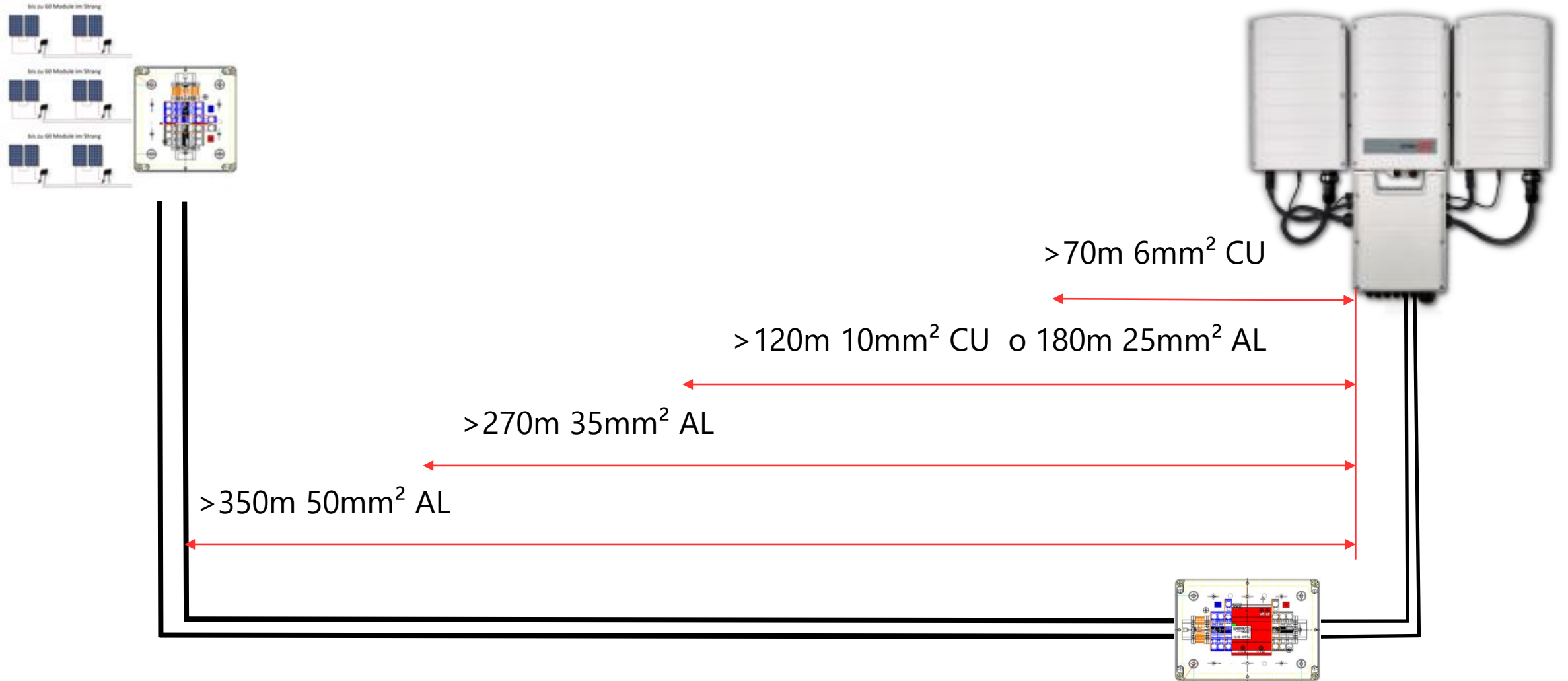
Descripción	Coste Unitario [€]	Cantidad [m]	Total [€]
cable solar (1 x 6 mm ²)	€ 0,55	650	€ 357,50
Cable Al (10 mm ²)	€ 0,45	400	€ 180,00
Cable Al (16 mm ²)	€ 0,60	145	€ 87,00
Cable Al (25 mm ²)	€ 0,80	745	€ 596,00
Coste Total			€ 1.220,50

Ahorro en costes BOS (Balance of System)



■ Ejemplo de cableado para 100 kWp con largas distancias CC y descargadores de sobretensión

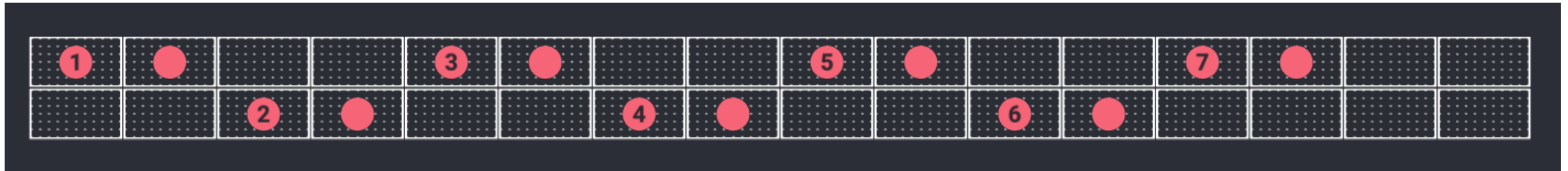
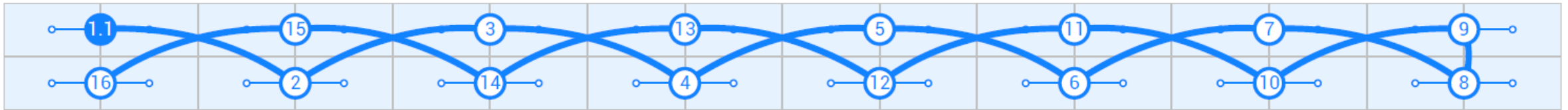
Ahorro en costes BOS (Balance of System)



Sección de cables calculada para mantener perdidas en caída de tensión < 1%

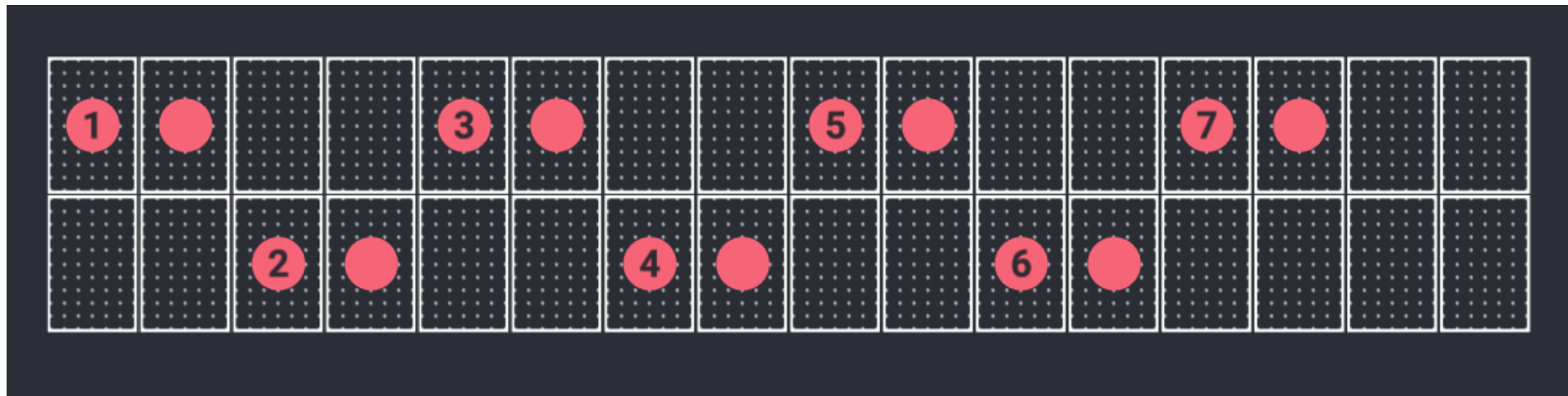
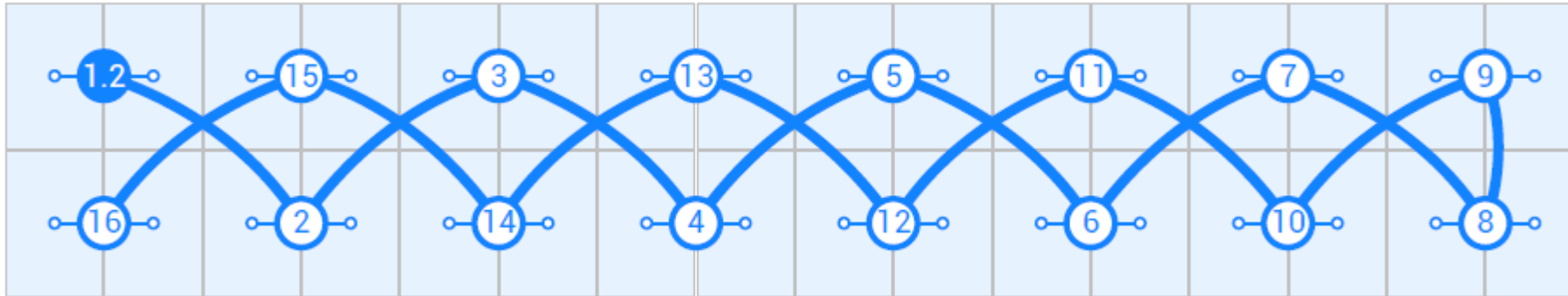
Cableado inteligente de módulos – Designer

▀ Cableado instalación en horizontal



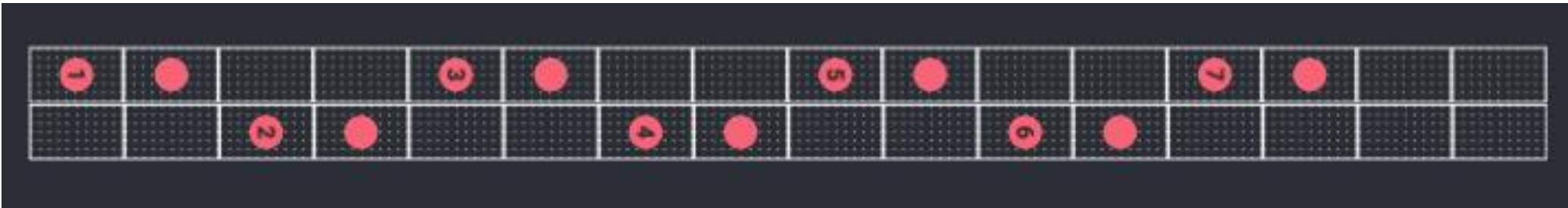
Cableado inteligente de módulos – Designer

▀ Cableado instalación en vertical



Cableado inteligente de módulos – Designer

■ Cableado instalación en Este-Oeste



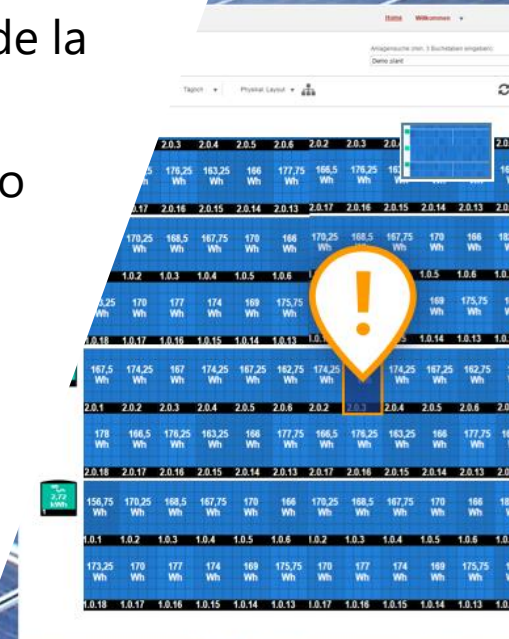
Más garantías con SolarEdge

- Los inversores necesitan **al menos** una sustitución en el ciclo de vida de una instalación
- Generalmente es necesario considerar (para la gestión de la instalación a lo largo de la vida útil) considerar una cantidad de dinero para futura sustitución de los productos
- SolarEdge ofrece
 - Garantía estándar de 12 años en inversores, 25 años en optimizadores de potencia
 - Extensión de garantía opcional a 20 años (~1,5 €/Wp)
 - Menores costes de sustitución al final de la garantía: ~20-40% menos respecto a otros inversores string



Costes O&M reducidos

- La plena visibilidad de eventuales malfuncionamientos y la capacidad de resolución de problemas desde remoto permiten reducir los costes de O&M
 - Monitorización a nivel de módulo – gratuito durante 25 años
 - Detección de anomalías en un mapa virtual de la instalación
 - Alertas automáticas avisan en caso de fallos o anomalías

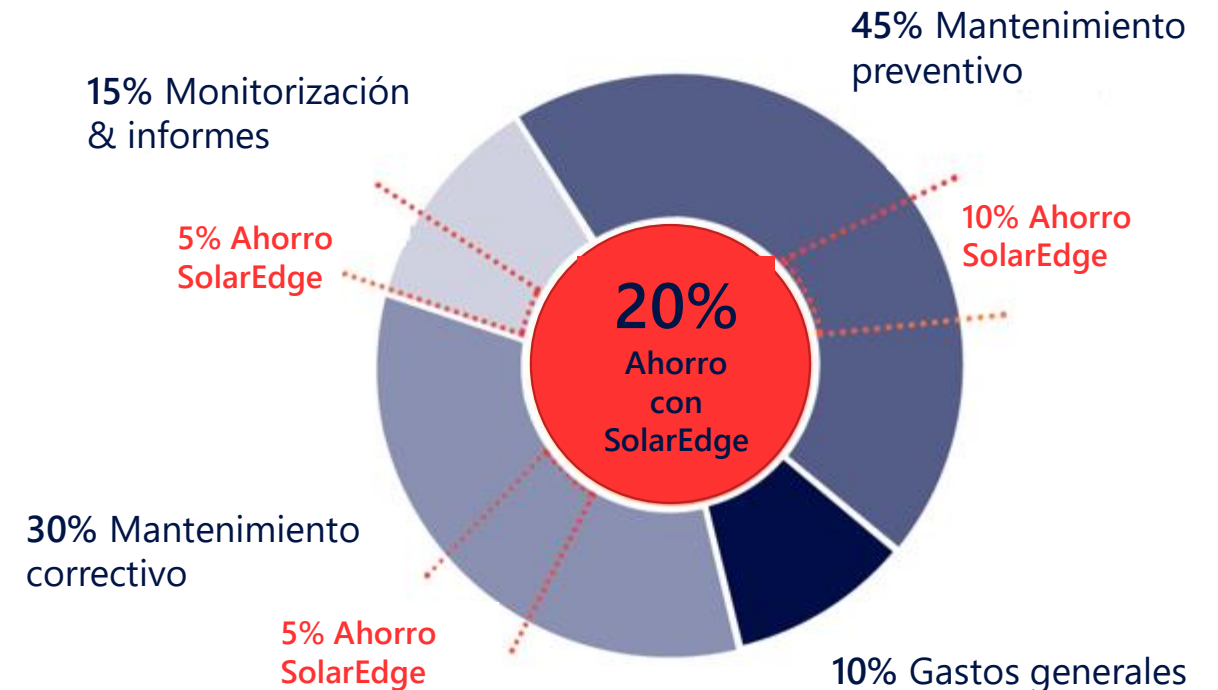


Costes O&M reducidos

■ Ahorros en costes de gestión y mantenimiento de la instalación gracias a:

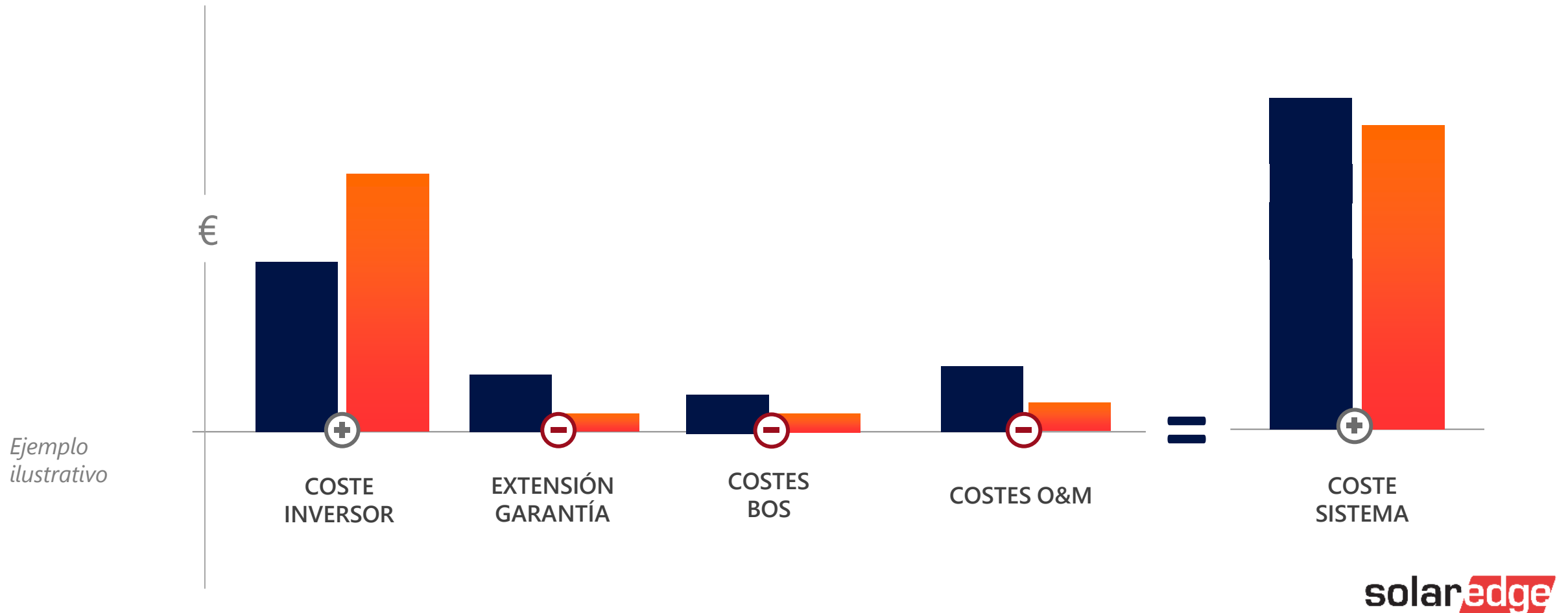
- Análisis remota de eventuales anomalías en lugar de en campo
- Programación del mantenimiento en base a la gravedad de la anomalía
- Planificación de la intervención y de los instrumentos necesarios

Costes O&M

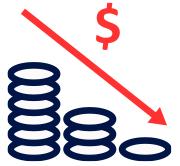


Costes inferiores

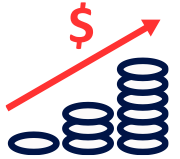
Reducimos costes de BoS, Operación y Mantenimiento y sustitución de inversor



Valor añadido a lo largo de la Vida útil



Costes inferiores



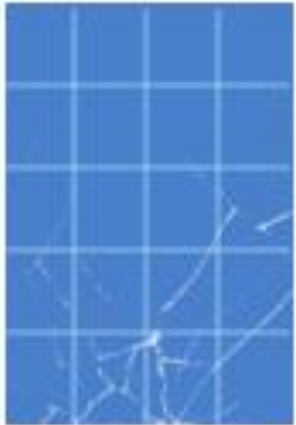
Mayores ingresos



Mitigación del riesgo



Causas de mismatch a nivel de módulo



Daños en el transporte



Envejecimiento no homogéneo



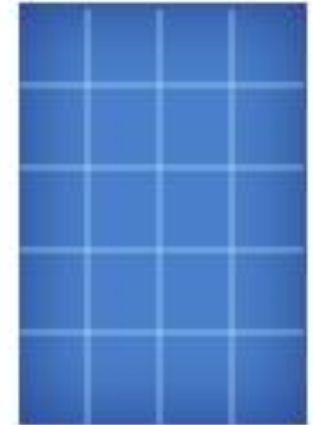
Diferencias de temperatura



Sombras (actuales y futuras)



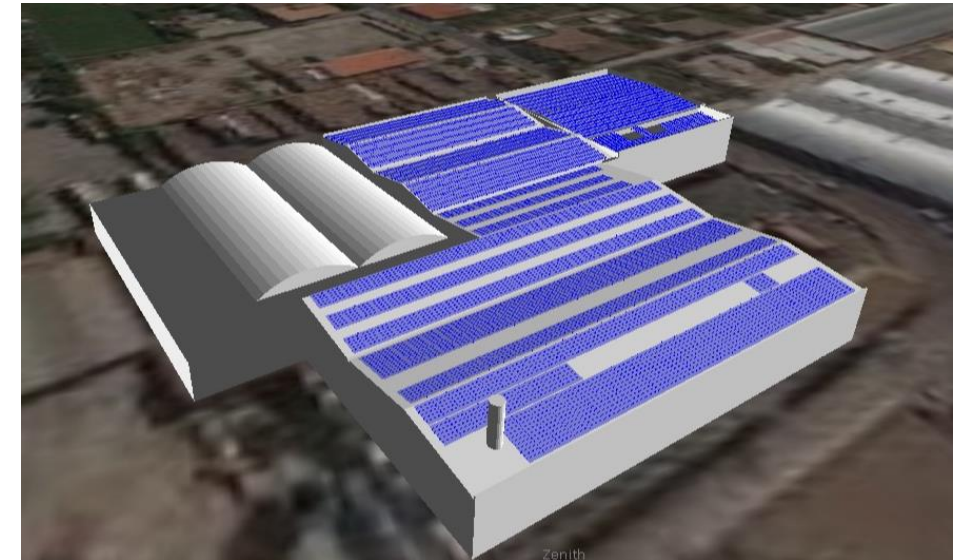
Suciedad



Tolerancia de fabricación

Cuantificar la producción con PVSyst

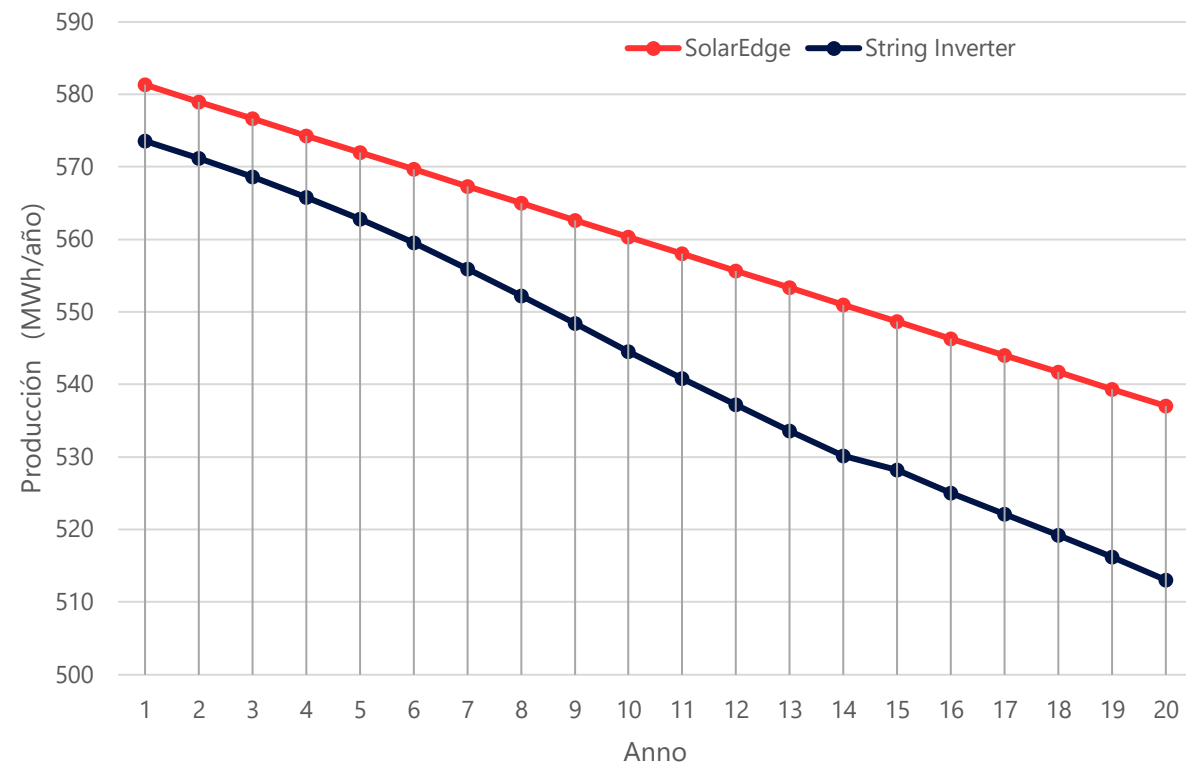
- Cuanto vale la ventaja de la optimización de una instalación con SolarEdge?
- Para dar un valor fiable y contrastable utilizamos un software bancable y de terceros (**PVSyst**)
- PVSyst permite de
 - modelar el layout 3D de una instalación FV específica
 - Calcular la producción estimada de una instalación FV teniendo en cuenta:
 - el mismatch
 - La degradación lineal de los módulos en el tiempo
 - Eventuales sombras y otras perdidas del sistema
 - No considera el efecto de la suciedad, que puede influir un 3%-5% anual de la producción



Cuantificar la producción con PVsyst

■ Para el proyecto que estamos considerando, PVsyst estima los siguientes valores de producción

Anno	SolarEdge MWh	Inv. String MWh
1	581	574
2	579	571
3	577	569
4	574	566
5	572	563
6	570	560
7	567	556
8	565	552
9	563	548
10	560	545
11	558	541
12	556	537
13	553	534
14	551	530
15	549	528
16	546	525
17	544	522
18	542	519
19	539	516
20	537	513



Cuantificar la producción con PVsyst

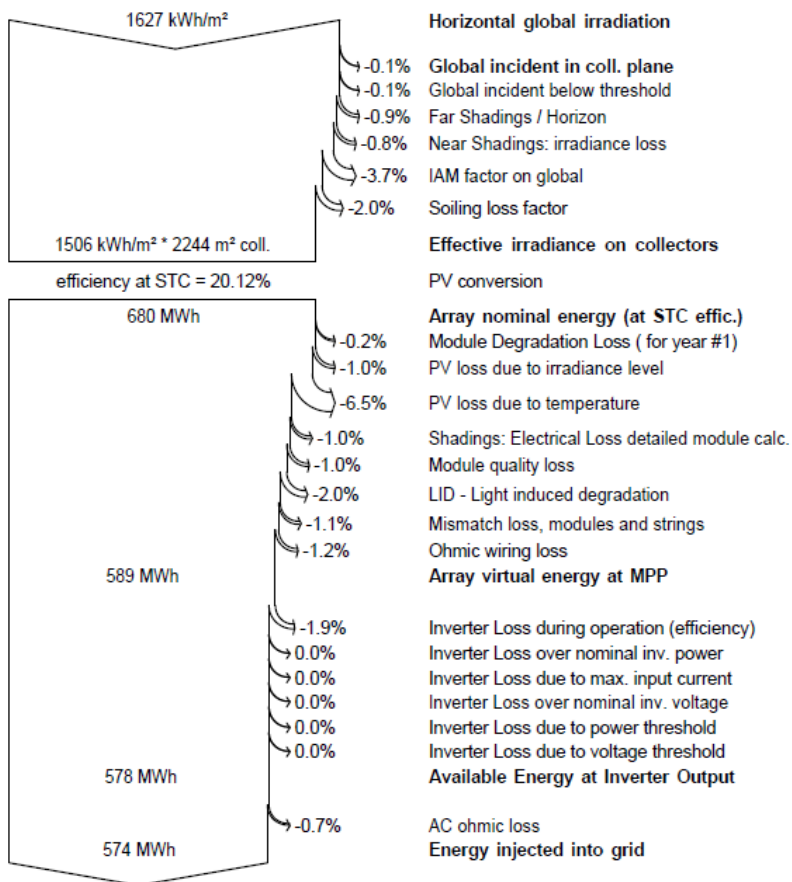
Inversor Tradicional

Energía estimada

573.6 MWh/year

Performance ratio

78.40%



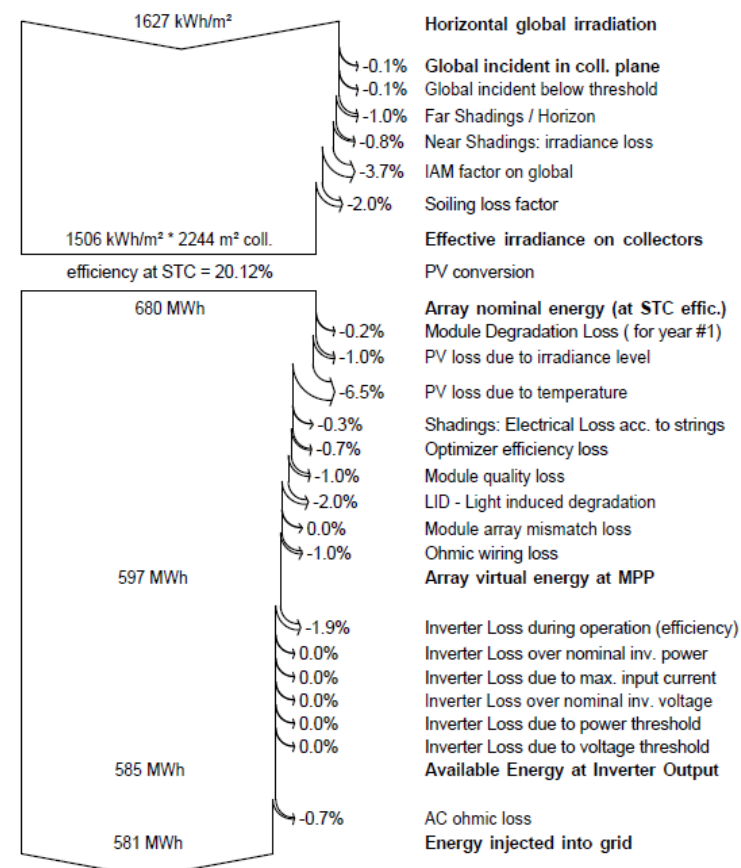
Inversor SolarEdge

Energía estimada

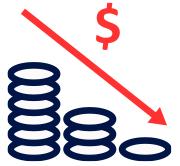
581.3 MWh/year

Performance ratio

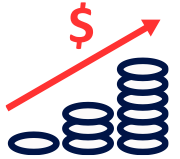
79.46%



Valor añadido a lo largo de la Vida útil



Costes inferiores



Mayores ingresos



Mitigación del riesgo



Instalación y mantenimiento más seguros

- Monitorización remota en lugar de diagnósticos en campo
- SafeDC™ – reducción de la tensión VCC en fase de instalación y mantenimiento
 - Los optimizadores reducen automáticamente la tensión y la corriente en el cableado CC a un nivel seguro cuando el inversor está apagado o desconectado
- Los inversores SolarEdge cumplen con la normativa UL1699B que define el estándar para la detección y la interrupción de arcos eléctricos al incorporar de serie la función AFCI desde siempre



Cuanto ha generado realmente esta instalación?

- Partiendo de los datos de irradiación y producción anual calculados con PVSyst hemos calculado el rendimiento real de la instalación respecto a cuanto calculado por PV Syst en fase de análisis
- Los datos de irradiación de referencia y la energía estimada con PVSyst nos permiten calcular el PR
- Recalculando el PR de diseño en función de los datos reales de irradiación medidos en un determinado periodo de tiempo (database NASA), obtenemos el valor de energía efectiva generable de PR de diseño

	Irr. Rif di Pvsyst (Meteonorm) <i>MWh/mq</i>	Irr. efectiva (database Nasa) <i>MWh/mq</i>	Energía Rif. da Irr. Pvsyst <i>MWh</i>	Energía da PR diseño con Irr. Efectiva <i>MWh</i>	Energía realmente medida <i>MWh</i>	Delta %
Enero	58,8	62,93	21,36	22,86	22,491	-1,62%
Febrero	69,2	56	25,8	20,88	20,455	-2,03%
Marzo	114,5	88,66	42,57	32,96	36,826	11,72%
Abril	156,9	159	57,56	58,33	60,242	3,28%
Mayo	203,1	174,22	72,67	62,34	67,825	8,80%
Junio	213	216,9	75,09	76,46	79,06	3,39%
Julio	235,8	226,92	81,86	78,78	82,445	4,66%
Agosto	203,8	209,56	70,93	72,93	65,04	-10,82%
Septiembre	147,6	136,5	52,53	48,58	54,482	12,15%
Octubre	106,2	112,84	38,35	40,75	41,507	1,86%
Noviembre	67,6	61,5	24,23	22,04	24,304	10,25%
Diciembre	50,4	46,81	18,36	17,05	17,173	0,71%
Total año	1626,9	1551,84	581,31	553,97	571,85	3,23%

Formación online

Roadshow 2020 online – regístrate

- Próximos webinars programados para la semana que viene:
 - **Soluciones para comunicación y monitorización:** opciones de comunicación y monitorización
 - **Concepto de operación y factor de rendimiento:** descripción y ejemplo práctico de dimensionamiento
 - **Instalación:** principios de instalación de inversores y optimizadores
 - **SetApp:** la aplicación sencilla para puesta en marcha y configuración de los sistemas SolarEdge
 - **Asistencia técnica:** comprobaciones básicas y procedimiento para incidencias

solar**edge**

Roadshow 2020 online

A distancia pero siempre conectados
A partir del 27 de abril



www.solaredge.com

solar**edge**

Preguntas y respuestas

Thank You!

Cautionary Note Regarding Market Data & Industry Forecasts

This power point presentation contains market data and industry forecasts from certain third-party sources. This information is based on industry surveys and the preparer's expertise in the industry and there can be no assurance that any such market data is accurate or that any such industry forecasts will be achieved. Although we have not independently verified the accuracy of such market data and industry forecasts, we believe that the market data is reliable and that the industry forecasts are reasonable.

Version #: V.1.0

