

## SEGURIDAD Y FIABILIDAD DE LAS INVERSIONES EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS



### INTRODUCCIÓN

La seguridad y la fiabilidad de las inversiones en plantas fotovoltaicas poseen muchas facetas. La faceta de la seguridad jurídica ha sido ya objeto de detallado estudio en un dossier específico que, al igual que este, es descargable de la página web: [www.nudocapital.com](http://www.nudocapital.com). En dicho dossier se explicó la fortaleza del vínculo que existe entre seguridad jurídica y seguridad financiera de las inversiones en plantas fotovoltaicas, al estar garantizada por Real Decreto la inmediata venta de toda la producción eléctrica, a una tarifa conocida que cada año se actualiza en base al IPC menos un coeficiente también conocido.

El objetivo de este dossier es realizar el análisis del resto de facetas que completan el perfil de seguridad y fiabilidad de las inversiones en plantas fotovoltaicas. Las múltiples facetas que vamos a presentar las podemos agrupar en torno a las siguientes tres categorías.

- a) Proyecto de ingeniería;
- b) Calidad de los componentes y calidad en la ejecución del proyecto;
- c) Seguridad preventiva.

## a) LA SEGURIDAD DEL PROYECTO DE INGENIERÍA.

El proyecto de ingeniería debe encargarse a un profesional que acumule suficiente experiencia acreditada proyectando plantas fotovoltaicas. Esta experiencia es necesaria para permitir que la instalación ofrezca un rendimiento económico lo más cercano a su potencial en cada momento, pues no basta con entender exclusivamente el rendimiento al momento del arranque de la planta fotovoltaica, sino que debe serlo a lo largo de toda su expectativa de vida. El proyecto de ingeniería, en su optimización de la rentabilidad de la inversión, debe manejar un enorme número de variables que deben combinarse y recombinarse hasta encontrar la selección más eficiente. Algunas de las principales variables que deberá contemplar son:

- a) Selección de la orientación y del ángulo de inclinación de los paneles.
- b) Evitar la exposición de los paneles a sombras.
- c) Favorecer la ventilación de los paneles para rebajar su temperatura, lo que incrementa su rendimiento.
- d) Definir instalaciones y procedimientos de sujeción que prevean cualquier escenario climatológico adverso, especialmente riadas y viento huracanado. También deberá preverse la durabilidad y el correcto funcionamiento de estos elementos en el largo plazo.
- e) Selección de los componentes de las plantas fotovoltaicas acorde a las instrucciones de los fabricantes. En este apartado la decisión más destacable es la de decidir la relación de potencia en placas a instalar respecto a la potencia del inversor a adquirir, de modo que la potencia en placas menos las pérdidas coincidan con la potencia del inversor.
- f) Selección de conexiones, contadores, centros de entrega, estructuras... con el objetivo de que durante la explotación requieran de un sencillo y reducido mantenimiento.
- g) Prever mecanismos de telecontrol.
- h) Descripción de las medidas de seguridad e higiene a atender durante la instalación de las plantas fotovoltaicas y durante su explotación.
- i) Etc.

La calidad del proyecto de ingeniería y la calidad de su ejecución son las claves que explican las diferencias sustanciales que se observan entre plantas fotovoltaicas que empleen módulos idénticos y que se expongan en zonas de radiación comparable. La ingeniería de este tipo de inversiones cabe compararla con la vertiente competitiva de la ingeniería en la Fórmula 1. Si en la competición de la Fórmula 1 ofrecer un 1% de velocidad media superior a los demás permite estar en el podio, en las plantas fotovoltaicas una merma de un 1% supone una fatalidad, pues si el óptimo de la planta es un ratio de eficiencia del 14%, es decir, que de 100 unidades de radiación que recibe el panel 14 se convierten en electricidad, una eficiencia del 13% supone una reducción en facturación del 7,14% cada año!!!

**NUDO CAPITAL S.L.** ha realizado un seguimiento de las plantas fotovoltaicas instaladas en Canarias y, tras comparar sus rendimientos, se ha formado una favorable opinión sobre determinados profesionales de la ingeniería con los que ha llegado a acuerdos de colaboración para nuestras propuestas de inversión en plantas fotovoltaicas "llave en mano" en la confianza de que aportarán la eficacia máxima.

## **b) CALIDAD DE LOS COMPONENTES Y CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

El mayor desembolso que hay que realizar en las inversiones en plantas fotovoltaicas, se corresponde con la adquisición de los paneles, de los transformadores y de los inversores (instrumentos que convierten la corriente continua que generan los paneles en corriente alterna que es la que se evacúa a la red).

El mercado está saturado de todo tipo de ofertas, y no todas son siempre equivalentes, ni en precio ni en fiabilidad. Respecto al precio, es muy fácil encontrar ofertas que para un panel de potencia X podemos encontrar ofertas en un rango de precios entre el mínimo y el máximo de hasta un 30%. ¿Cómo es posible, especialmente habida cuenta de que son aparentemente tan iguales, pues, al menos, ofrecen lo mismo? La explicación no es sencilla: hasta septiembre del 2.008 hubo una excepcional demanda mundial de paneles. Esta demanda superó a la oferta, así que era la oferta quien fijaba el nivel de precios y el mercado, dentro de este elevado nivel de precios, no practicaba diferenciales de precios en los paneles tan acusados como los que hoy podemos observar. Estos moderados diferenciales de

precios en los paneles podían explicarse por las cualidades que podían contener unos paneles respecto a otros, como diferente nivel de exigencia en el proceso de fabricación o en el diseño. Hoy, una vez que la demanda de paneles se ha desinflado y ya no existe déficit de oferta, los precios de los paneles han bajado de forma significativa y la pregunta que hay que hacerse es por qué unos paneles han bajado su precio más que otros, cuando el coste de producción, mayoritariamente explicado por la suma de energía + silicio es muy similar para todos los fabricantes. Dicho esto, sólo cabe pensarse que la explicación hay que hallarla en razones anómalas, y por tanto transitorias, de mercado, como, por ejemplo, que haya fabricantes con exceso de stock que atraviesen dificultades financieras. Lo cierto es que en condiciones normales de precios, no deben existir en la oferta los diferenciales de precios tan acusados como lo que existen ahora (mediados del 2.009). En cualquier caso, e independientemente de los precios, en nuestra opinión es una decisión muy prudente no tomar la decisión sólo por precios y seleccionar los paneles, inversores... entre proveedores de prestigio y entre marcas acreditadas, es decir, especialmente entre los fabricantes cuyos productos están demostrando fiabilidad y que se espera de ellos que subsistan durante mucho tiempo.

La selección de los paneles que propone **NUDO CAPITAL S.L.** se efectuará en todo momento, además de considerando el precio por unidad de potencia de los paneles, contemplando los siguientes criterios adicionales:

- a) A la hora de realizar el ranking de preferencia de paneles, los precios se normalizan por potencia asegurada. Cada fabricante informa que la potencia de cada panel estará dentro de un intervalo. Dado que la potencia de una serie de paneles viene dada por la del panel de menor potencia (principio físico) da igual que, por ejemplo, 9 de los 10 paneles de una serie tengan una potencia de 200W, pues si el panel 10º tiene una potencia de 190W toda la serie producirá a  $190W \times 10 = 1.900W$ , en lugar de 1.990W, como el profano podría suponer. En otras palabras, es comparable a alquilar taxis: ya que todos los taxis cobran lo mismo por el mismo trayecto, si el taxi dispone de 7 plazas (mayor potencia de toda la serie) resulta más rentable que un taxi de 4 ó de 5 plazas cuando nuestro objetivo es mover al mayor número de pasajeros.
- b) Se prima más al fabricante que informe, en términos preferentes, de la potencia real de cada panel una vez se

suministra. Lo habitual es que, antes del pedido, nos informen los fabricantes el intervalo de potencia mínima y máxima que poseerán todos los paneles. A modo de ejemplo, si contratamos con el fabricante que cada panel de potencia nominal de 200W tendrá una potencia real de  $\pm 5\%$ , quiere decir que todos los paneles estarán dentro de una potencia entre 190W y 210W. Siguiendo con este ejemplo, si el fabricante anuncia que su rango es  $-0\% + 3\%$ , resulta preferible, pues, en media, la expectativa de potencia es un 1,5% superior (101,5% frente a 100,0%). Si, además, el fabricante cuando nos envía los paneles nos informa de la potencia exacta unitaria de cada panel (servicio que en algunos fabricantes se empieza ya a producir) se podrá optimizar la confección de las series, por lo que se primará la selección de este fabricante.

- c) Potencia que asegura el fabricante en el tiempo. Los fabricantes garantizan cuál será la potencia mínima que los paneles darán en el tiempo. Esta información es valiosa, pues a igualdad de precio tras ajustarlo por lo visto en los apartados a) y b), el panel que ofrezca mayor garantía de producción en el tiempo es preferible. Este criterio de selección no debe basarse, exclusivamente, en el texto de la garantía, también debe hacerlo en base a la experiencia acreditada. Si un fabricante anuncia una garantía de que su panel, por ejemplo, al año 20º tiene una potencia mínima del 84% de la potencia inicial, nuestro cerebro entiende que la degradación es progresiva y lineal. Ahora bien, si la degradación es mediante un salto concentrado en los primeros años, la producción conjunta del panel a lo largo de su vida será mucho más reducida, sin que se produzca incumplimiento de la garantía. Por eso, resulta preferible seleccionar paneles de fabricantes que lleven mucho tiempo en el mercado, pues podemos verificar cuál está siendo la fiabilidad de la calidad comprometida en los paneles.
- d) En el caso de tener que llegar a los tribunales a reclamar garantías, tendremos un serio problema si el proveedor no es de Europa y nos convino que los tribunales a los que las partes se someten sea, por ejemplo, los de Shangai. Además de tener en cuenta la localización de los tribunales, se debe tener en cuenta que ofrece mayor garantía la empresa fabricante de módulos que lleva mucho tiempo en el mercado, pues cabe imaginar que no es una empresa oportunista que quiere subirse al tren de la fotovoltaica en los años buenos y bajarse cuando no lo

sean tanto, es decir, las empresas que llevan tiempo en el sector y que tienen muchos intereses y capitales en juego son los que cabe esperar que tengan mayor expectativa de vida y, por tanto, cabe esperar que perduren en el futuro, cuestión conveniente si tenemos algún importe que reclamar por algún incumplimiento que motive la reclamación de la garantía.

- e) La selección de los transformadores e inversores, aunque no representa, en porcentaje, un peso tan elevado como el de los paneles en la inversión total, es de enorme importancia, pues su funcionamiento ineficaz provoca reducciones en la producción o, incluso, su suspensión. Para los transformadores el margen de opciones es reducido, pues es muy sencillo adquirir opciones fiables a coste razonable. Para los inversores sí que hay que ser más exigente en su selección. Los inversores deben seleccionarse una vez elegidos los paneles y debemos decidirnos, además de contemplando el criterio del precio, por los siguientes criterios:
  - a. Recomendaciones del fabricante de paneles y, especialmente, sus especificaciones técnicas compatibles con las del inversor;
  - b. Garantías que ofrece el fabricante;
  - c. Expectativa de vida del inversor;
  - d. Niveles de consumo de energía del inversor;
  - e. Protecciones contra sobretensiones;
  - f. Fiabilidad en términos generales: monitorizable, estabilidad en la tensión, con conexión/desconexión automática, aislamiento...
  - g. Que haya en plaza stock para sustituciones y personal cualificado para resolver averías

**Respecto a la calidad en la ejecución del proyecto de ingeniería**, afortunadamente hay muchas empresas en Canarias debidamente cualificadas para la ejecución del proyecto de instalación de las plantas fotovoltaicas. En esta materia las cuestiones más relevantes a tener en cuenta de cara a conseguir la calidad pretendida son las siguientes:

- a) ejecución rigurosa del proyecto,
- b) implicación del ingeniero que ha elaborado el proyecto en la supervisión de la ejecución,

- c) implantación de las medidas de seguridad oportunas a los efectos de evitar accidentes o roturas,
- d) solicitar al instalador las oportunas garantías.

## c) SEGURIDAD PREVENTIVA

La seguridad preventiva engloba las cuestiones que ya pasamos a enumerar, y que se integran en la tercera y última de las facetas relativas a la seguridad y a la fiabilidad que estamos desarrollando. Estas cuestiones son:

- a) Contratación de las oportunas pólizas de seguros. Estas pólizas cubren los costes de reposición, así como el lucro cesante, cuando se producen daños por actos de vandalismo o por circunstancias climatológicas adversas. El coste de la prima de estos seguros es muy reducido, pues la experiencia demuestra que las plantas fotovoltaicas poseen muy baja siniestrabilidad.
- b) Aunque se contraten las pólizas de seguro, es conveniente que las instalaciones tengan los elementos de vigilancia pasiva que se puedan instalar como circuitos de grabación de imágenes, señalizaciones... Además de resultar disuasorias estas medidas, producen el efecto de reducir el coste de la prima del seguro.
- c) Limpieza periódica de los paneles y limpieza de choque después de cada episodio de calima severa. Está demostrado que el coste de la limpieza queda compensado de sobra con evitar el lucro cesante que produce una placa con polvo, pues su interacción con el agua puede crear una fina capa de barro que merma la capacidad de producción de los paneles. Estos servicios de limpieza suelen incorporarse en los contratos de las empresas de mantenimiento profesional de las plantas fotovoltaicas.
- d) Instalación de mecanismos de telecontrol. No sólo para disponer de alertas tempranas en caso de incidencia, sino porque permite al propietario y a la compañía de mantenimiento una guía inmediata y sin coste para un eficaz seguimiento de posibles incidencias.
- e) Vigilar el mantenimiento de las medidas adoptadas para defender a las plantas fotovoltaicas del viento y lluvia extremos.

## CONCLUSIONES

Invertir en una planta fotovoltaica con seguridad y fiabilidad es un ejercicio posible. Para ello se requiere obtener el asesoramiento cualificado oportuno al tiempo de realizar la selección de componentes, ingeniero y empresa de instalación. Las plantas fotovoltaicas no son explotaciones de comportamientos impredecibles, ni mucho menos, ya que el resultado de producción es siempre explicable con argumentos objetivos que serán siempre o de proyecto, o de componentes o de instalación. Es tal la experiencia que se acumula en Canarias que no resulta difícil, en cuanto se manejan los conceptos básicos, combinar los diferentes elementos para obtener el máximo rendimiento por cada euro invertido.

La fiabilidad suele estar aparejada a un desembolso superior. La selección de módulos e inversores fabricados en procesos más rigurosos puede encarecer en torno a un 8% - 10% el desembolso total de la inversión, respecto a alternativas más comunes, pero a cambio la experiencia demuestra que se gana en fiabilidad, entendida como mayor durabilidad y menores tasas de incidencias, y se gana también en rentabilidad, porque los niveles de producción serán mayores respecto a opciones más económicas. Los paneles fotovoltaicos instalados en Canarias están sometidos a polvo, a ambientes salinos, a episodios de lluvias torrenciales y a episodios de vientos huracanados. Es, en suma, un contexto que puede acelerar, en alguna medida, y a lo largo del tiempo, la degradación de la capacidad de producción de los módulos que no se han construido con parámetros exigentes.

En nuestra opinión, el inversor en plantas fotovoltaicas elige esta inversión con la expectativa de que se cumpla la corriente de ingresos que maneja. La mejor forma de no llevarse desagradables sorpresas es emplear la prudencia, tanto en el diseño financiero como en el proyecto de ingeniería y en los módulos y demás componentes a instalar. **Nudo Capital S.L.** en las plantas llave en mano que propone ha empleado en todo momento criterios prudentes. Si algún inversor considerase que la selección de criterios hecha por **Nudo Capital S.L.** es excesivamente conservadora y que, por tanto, desea optar por componentes más económicos en la confianza de que obtendrá rendimientos equivalentes está totalmente facultado a plantearlo y se considerará su posible inclusión si no entra en conflicto con el contrato global de mantenimiento o con cualquier otra cuestión que el ingeniero considere relevante.