

## CAPÍTULO 2. VALORACIÓN ECONÓMICA

### 2.0. Supuestos Económicos Iniciales

Para el análisis económico de la inversión correspondiente a las distintas configuraciones de plantas fotovoltaicas en la búsqueda de la configuración óptima, se ha utilizado el método de los flujos de caja descontados, por ser el método de análisis de inversiones más empleado y fiable. Dicho modelo matemático y los criterios de valoración económica en los que se basa éste proyecto, se desarrollan en el anexo V.1 **“Modelo matemático de valoración económica”**

✚ En los distintos capítulos, escalonados por potencias, se especifica en una tabla, los escenarios económicos estudiados<sup>11</sup>: un escenario base<sup>12</sup> (para el estudio de sensibilidad) otro escenario más favorable a la inversión, y otro más desfavorable, que se han tomado como punto de partida del análisis económico. Más adelante, dentro del mismo capítulo (“Viabilidad”), se indican los indicadores de rentabilidad que bajo estos escenarios presentarían las inversiones.

✚ Los **escenarios económicos** indicados se han elegido adoptando valores suficientemente conservadores y realistas, **dentro de un RANGO** de las variables económicas que lo configuran, rangos que **se justifican a continuación** y en los correspondientes capítulos (si no son parámetros económicos).

Con respecto a algunos de los valores de las variables económicas de entrada que configuran los escenarios económicos de partida hay que hacer las siguientes consideraciones:

---

<sup>11</sup> Conjunto de valores concretos de las variables de entrada al modelo económico utilizado.

<sup>12</sup> Se denomina caso base al escenario que razonablemente podemos esperar. Los casos favorable y desfavorable se configuran adoptando los valores límites del rango de variación real justificado para cada parámetro, en sus valores más favorables o desfavorables, para todos los parámetros del escenario. Más allá de éste rango de variación actual posible, (por si dichas condiciones de mercado variáran en un futuro) se desarrolla el estudio de sensibilidad, variando los parámetros significativos a lo largo de un intervalo de  $\pm 50\%$  su valor.

✚ La cuantía de las **inversiones totales consideradas** se han calculado, a partir de la información suministrada por ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica), fabricantes y de la revisión de la literatura especializada respecto a los diferentes costes de elementos en los que se puede descomponer el proyecto de diseño, ejecución y puesta en marcha inicial de la planta. El **grado de fiabilidad** de esta información varía sustancialmente de elemento a elemento y, en general, **no** se estima que sea **muy elevado**, por lo que cabe esperar que el valor real de la inversión difiera sustancialmente del aquí considerado.

Si suponemos una integración simple, y no incluimos el coste del terreno, **encontramos un rango de entre 4,90 € - 7,10 € por vatio pico instalado** (para justificación ver capítulo "Descripción de la Instalación y la Inversión").

✚ **La vida útil** de la inversión se ha estimado en **20 años**<sup>13</sup>, para dar generalidad al estudio, de cara a particulares ó empresas, (e inferior a la real debido a la gran durabilidad de los paneles fotovoltaicos, algunos fabricantes garantizan el 80% de eficiencia en sus paneles, más allá de los 20-25 años).

✚ **El período de amortización máximo se ha considerado 20 años**, por ser el máximo establecido para centrales eléctricas por el Ministerio de Economía en las Tablas de Amortización establecidas, y el **período de amortización del crédito, de 8-10 años** (por entrar en el perfil bonificable con ayudas a la financiación) y de **20 años** (sin bonificación).

✚ **La fracción máxima de financiación ajena se ha estimado en el 80% del coste total de la inversión.** A partir de aquí,

---

<sup>13</sup> Algunos fabricantes de módulos fotovoltaicos **garantizan** las prestaciones con una disminución máxima del 5% en los primeros **20** años de vida del módulo

se estudian un abanico de posibilidades de financiación (**desde el 0%**)

- ✚ **La tasa de interés nominal de la deuda se ha considerado de un 5%** para instalaciones sin bonificación **y hasta el euribor<sup>14</sup> +1** ( $\approx$  un 3,3 %) para las instalaciones que en la actualidad pueden obtener del Instituto de Crédito Oficial (ICO) y de otras fuentes de financiación institucionales, créditos con unas bonificaciones de interés (aunque con un período de amortización de la deuda de 8 y 10 años, sustancialmente inferior al máximo considerado).
- ✚ **El valor residual de la inversión se ha considerado en torno a un 10%** (en euros constantes) de su importe inicial, asumiendo que podría resultar una hipótesis excesivamente conservadora. Debido a la gran durabilidad de los paneles fotovoltaicos y del resto de componentes del sistema (que hace razonable pensar que al cabo de 20 años de operación muchos de estos elementos estén aún en buenas condiciones operativas), éste valor podría resultar menor que el real.
- ✚ Para el **cálculo de las amortizaciones de los activos depreciables se ha considerado la Ley del Impuesto de Sociedades** donde se especifica claramente que la cuantía a amortizar debe ser la diferencia entre el coste inicial de los bienes y el coste residual de los mismos, debidamente actualizados.
- ✚ **La tasa de descuento** nominal debe de fijarla la empresa promotora del proyecto en función de su estructura económica, del coste que para la misma tienen las distintas fuentes de capital y de las rentabilidades que podría obtener si en vez de llevar a cabo el proyecto de planta fotovoltaica invirtiera el dinero en bolsa. A falta de información respecto a los dos

---

<sup>14</sup> El promedio anual para el 2004 fue 2,274%

primeros aspectos enumerados, se ha optado por estimar la tasa de descuento nominal sobre la base de consideraciones relativas a las rentabilidades de los mercados de renta fija y variable. Así la rentabilidad media de la renta fija se ha tomado como referente para fijar el valor mínimo y la de la renta variable para fijar el valor máximo de la tasa de descuento nominal. Dado que la rentabilidad de la renta fija está en torno al 6% a 20 años y la de la renta variable oscila un promedio entre el 13 y el 17%, no es descabellado adoptar para un proyecto como el que se está analizando una tasa de descuento **de entre un 8% y un 12%.**

- ✚ Una vez fijados los parámetros anteriores, **la cuantía de la subvención** se ha determinado de acuerdo con la información suministrada por la Administración Autonómica Andaluza, y se extrae de la lectura de los anexos sobre normativas, ayudas e incentivos. (**aproximadamente entre 0% y 50% del coste elegible<sup>15</sup> de la instalación.**)
- ✚ La **tasa de inflación** adoptada es ligeramente inferior el promedio de los últimos ocho años **(3,3%).**
- ✚ **El tipo de gravamen considerado es el general establecido en el Reglamento del Impuesto de Sociedades (35%).** Al considerar en nuestra casuística, tanto a personas físicas como empresas, el parámetro "tipo de gravamen" para los casos de propietarios particulares (deben de estar dados de alta en el IAE) se considerará **entre nulo y 35%<sup>16</sup>**, basándose en las puntualizaciones efectuadas en el **ANEXO de incentivos y medidas fiscales:** "...Dado que los gastos deducibles derivados de la facturación, mantenimiento y

---

<sup>15</sup> Dicho coste está basado en las consideraciones recogidas en la normativa PROSOL y en el convenio ICO-IDAE, y relacionado con los conceptos "precio y coste de REFERENCIA de la instalación", base de la aplicación del porcentaje de subvención concedida. Ver anexos correspondientes.

<sup>16</sup> Para rentas elevadas se asume que es más ventajoso constituir una empresa.

amortización de estas instalaciones, superan los ingresos por facturación de la prima de 41,44 c€/kWh (69 Pts/kWh) hoy en vigor, la cuota a pagar por este impuesto (IRPF) sería negativa y, por tanto, **el impuesto a pagar nulo en la gran mayoría de los casos**<sup>17</sup> ....”

Lo que por otro lado, no supone una hipótesis optimista. Más bien lo contrario, debido al efecto negativo en los flujos de caja que esto supone, ya que la componente de amortización de bienes depreciables en el gravamen, beneficia a empresas respecto a particulares.

- ✚ **El precio de venta** de la electricidad se ha supuesto en **41,44 c€/kWh**<sup>18</sup>. hasta los 100kWp de potencia instalada y los primeros 25 años de producción. (Capítulo “Estimación de Ingresos” apartado “Retribución de la producción”)
- ✚ **La radiación** recibida se ha considerado sobre **paneles a 30° y orientación sur para la zona de Sevilla y alrededores**. (Capítulo “Cálculo de la Energía disponible” y anexos sobre fundamentos sobre radiación solar)
- ✚ A falta de ninguna información al respecto, **las pérdidas por el transporte de electricidad** desde la planta hasta el punto de venta se han considerado un **1 por mil**.
- ✚ Finalmente los **costes de Operación y Mantenimiento** se han calculado en base a una estimación del personal necesario, los costes de mantenimiento de equipos, la información obtenida de los fabricantes y de ASIF, y que **ronda entre el 0,5% de la inversión total en instalaciones menores o sin dispositivos de seguimiento, y del 0,7% en aquellas con seguimiento**.

---

<sup>17</sup> Extraído de un informe sobre fiscalidad de ASIF, Asociación de la Industria Fotovoltaica.

<sup>18</sup> Por ley...

- Entre los fenómenos que se han incluido en el modelado económico de la inversión, se ha considerado **efecto neutro en los cobros y pagos del IVA**, debido a la posibilidad de recuperar el primer año el IVA soportado en la compra de la instalación. En éste sentido, es de resaltar **el tratamiento del pago del IVA asociado con la percepción de subvenciones públicas**: Se ha considerado que si la empresa promotora o el particular, recibe una cantidad X en concepto de subvención al inicio del proyecto, a efectos del flujo de caja correspondiente, el valor de la inversión **con fondos propios** hay que incrementarla con el valor del 16% del IVA de la subvención recibida (que no recuperaré), que tendrá, por consiguiente el tratamiento de un gasto no recurrente:

El particular, al final del primer año, cuando haga la liquidación anual, verá que no ha podido recuperar con el IVA que factura a la compañía distribuidora y que recibe de ésta, el IVA que pagó cuando compró la instalación. Por tanto, el particular podrá pedir a hacienda al finalizar el primer año, la devolución de todo el IVA soportado cuando pagó la instalación.

Si la instalación ha sido financiada en parte por una subvención, existe un límite para la deducción del IVA, que es el porcentaje en que la instalación está financiada por la subvención. Así:

$$\frac{\text{Subvención}}{\text{Coste Instalación}} \times 100 = \square \% \text{ de financiación con subvención de la instalación}$$

Luego se devolverá como máximo:  $0,16 \times (100\% - \square \%)$  de financiación con subvención de la instalación), es decir, tendré que aportar con fondos propios finalmente:  $0,16 \times \square \%$ , o lo que es lo mismo, "el IVA de la subvención".

- ✚ **Pagos de la deuda.** Se supone que los  $m$  pagos de la deuda que se efectúan en un año están distribuidos temporalmente de manera uniforme a lo largo del mismo, de forma que si  $m = 2$ , los pagos se efectúan cada seis meses, si  $m = 4$ , los pagos se efectúan cada 3 meses y así sucesivamente.
- ✚ **Coste elegible.** Precios/costes de referencia de la instalación. El porcentaje de ayuda y/o financiación, **no se referencia al coste total real de la instalación, sino al “coste de referencia”<sup>19</sup>, debido a que la administración competente, a menudo, no coincide con éste precio total final, en su valoración de dicha instalación.** (No obstante se presenta también en los cuadros de resultados el % real de ayuda/financiación sobre el coste real de la inversión).
- ✚ **Dicho Coste de referencia** de la inversión máxima subvencionable por unidad de potencia eléctrica instalada, se adopta **entre 6,00 y 7,70 €/Wp (según potencia)**, basándonos en las definiciones de proyectos tipo de la línea solar del convenio ICO-IDAE. Se recoge en los anexos<sup>18</sup> los criterios adoptados a éste respecto. No obstante se recuerda aquí, parte del contenido de la normativa PROSOL, que podría bastar para una curiosidad mediana del lector:

---

<sup>19</sup> Ver anexos “Extracto convenio ICO-IDAE 2005” en apartado de definiciones de proyectos tipo, “Coste subvencionable” y “Costes de referencia” . Iden en anexo “Extracto PROSOL” .

“...Con carácter general, el Programa PROSOL consiste en organizar y controlar un procedimiento que permita al usuario adquirir una instalación de energía renovable, para la producción de agua caliente o electricidad, y asimismo, ser objeto de ayuda o subvención. Todas las instalaciones tendrán un PRECIO DE REFERENCIA DE LA INSTALACIÓN (PRI), que representará el precio que la Junta de Andalucía reconoce a una instalación. Corresponde a la suma de los importes subvencionado y financiado que la Administración le otorga, dependiendo del tipo de instalación, características técnicas, tamaño (m<sup>2</sup> ó kW), años de garantía y aplicación.

En caso de existir, la diferencia entre el precio de venta y el PRI, correrá por cuenta del usuario...”

Ésta diferencia, en nuestro estudio, será la mínima aportación de recursos propios en todos los casos. Es decir, aunque la instalación estuviera subvencionada al 100%, habría una aportación de recursos propios, igual a la diferencia entre el coste real de dicho proyecto y el subvencionable.(¡que podría ser también negativa!)

----- ◉ -----