

Proyecto: 21.1885.0-03

“Tecnología fotovoltaica de CdTe de First Solar:  
consideraciones medioambientales, de salud y seguridad”

Resumen Ejecutivo

---

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

---

**Título:** "Tecnología fotovoltaica de CdTe de First Solar: consideraciones medioambientales, de salud y seguridad". Resumen Ejecutivo

**Informe no.:** 21.1885.0-03

---

**Realizado por:** Dra. Jaione Bengoechea **TÉCNICO**

**Firma:**  **Fecha:** 14/04/2010

**Revisado por:** Dra. María Jesús Rodríguez **JEFE DE SERVICIO**

**Firma:**  **Fecha:** 14/04/2010

**Aprobado por:** Dra. Ana Rosa Lagunas **DIRECTORA DEPARTAMENTO**

**Firma:**  **Fecha:** 16/04/2010

## RESUMEN EJECUTIVO

### I OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es evaluar, desde un punto de vista independiente, los aspectos medioambientales, de salud y seguridad de la tecnología de módulos fotovoltaicos (FV) basados en CdTe de la empresa First Solar, a lo largo de todos y cada uno de los pasos del ciclo de vida del producto. Este ciclo de vida comienza con la obtención de las materias primas y concluye con el final de la vida útil de los módulos y su reciclado. También se incluye un análisis comparativo del impacto medioambiental de la tecnología de CdTe de First Solar con otras fuentes de generación de energía a lo largo del ciclo de vida completo.

Asimismo, se realiza una revisión específica de los riesgos potenciales de la exposición al cadmio y sus compuestos desde el punto de vista medioambiental, de salud y seguridad a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, analizando las ventajas y los inconvenientes del uso del cadmio en la fabricación de módulos fotovoltaicos.

### II ALCANCE

Este informe se basa en el estudio de la bibliografía más reciente relacionada con estos aspectos así como en la información específica proporcionada por First Solar acerca de su tecnología y de sus sistemas de gestión. La información se analizó en su conjunto por CENER con el fin de evaluar los aspectos medioambientales, de salud y seguridad de la tecnología FV de CdTe de First Solar, durante todo el ciclo de vida del producto así como para comparar el impacto medioambiental de esta tecnología con el de otras fuentes de generación de electricidad.

### III CONCLUSIONES

Del análisis de la documentación descrita anteriormente se han extraído las siguientes conclusiones:

#### **III.1 Aspectos medioambientales, de salud y seguridad de la fabricación de módulos FV de CdTe de First Solar**

- El cadmio se obtiene como un subproducto del refinado del zinc (y en mucho menor grado del refinado del plomo y del cobre), su producción, por tanto, no depende de la demanda del mercado fotovoltaico. Los módulos fotovoltaicos basados en CdTe de First Solar proporcionan un uso seguro y beneficioso del cadmio, un metal pesado considerado peligroso, que de otro modo se almacena para un uso futuro o se deshecha en vertederos como residuo peligroso.
- Las fábricas de First Solar están equipadas con las instalaciones tecnológicas más avanzadas para el control de las emisiones de cadmio al aire. First Solar cuenta en sus instalaciones con tecnología propia para el tratamiento de aguas residuales producidas en sus procesos de fabricación, incluyendo el reciclado de los módulos. Las medidas de las concentraciones de cadmio correspondientes a las emisiones atmosféricas así como en las aguas residuales se encuentran muy por debajo de los límites legales locales. En concreto, las emisiones atmosféricas de los compuestos de cadmio son órdenes de magnitud menores que los límites de la legislación local. First Solar cuenta con políticas medioambientales, programas y sistemas de gestión para el control y la prevención de riesgos medioambientales, tal y como se extrae de la certificación ISO 14001 con la que cuentan todas sus instalaciones.
- First Solar tiene establecidos programas estrictos de higiene industrial y seguridad a fin de monitorizar y prevenir cualquier riesgo relacionado con la salud y seguridad de los trabajadores de sus instalaciones. De los datos de vigilancia médica adquiridos de forma sistemática, se ha podido constatar que ningún empleado ha sufrido nunca un efecto negativo en su salud debido a la exposición a los compuestos de cadmio por su actividad laboral en First Solar. Las instalaciones de First Solar en Perrysburg (Ohio) han recibido la certificación *OHSAS 18001 Health and Safety Management System* y se espera que el resto de sus instalaciones obtengan esta certificación para finales de 2010.
- First Solar se caracteriza por una implicación activa en el desarrollo y mejora de los programas de seguridad para la reducción de riesgos a la vez que alienta a sus empleados a participar activamente en dichos programas.



### **III.2 Aspectos medioambientales, de salud y seguridad de los módulos FV de CdTe de First Solar durante su periodo de funcionamiento**

- En condiciones normales de funcionamiento, los módulos fotovoltaicos de CdTe de First Solar, al igual que cualquier otro módulo fotovoltaico, no emiten ningún contaminante a la atmósfera, a diferencia de las fuentes de energía basadas en combustibles fósiles, que emiten CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y metales pesados. Además de esto, la producción de electricidad mediante tecnología fotovoltaica no produce ningún deshecho y utiliza poca cantidad o ninguna de agua, a diferencia de otras fuentes de generación de energía (combustibles fósiles, energía nuclear y tecnología de concentración solar) presentando, de este modo, un perfil medioambiental muy positivo.
- En caso de que los módulos de CdTe de First Solar se encontrasen expuestos al fuego o se rompiesen, se ha demostrado, a través de estudios científicos, que las emisiones de cadmio o de compuestos de cadmio a la atmósfera, al agua o a la tierra son despreciables y no representan ningún riesgo ni para la salud humana ni para el medioambiente.
- First Solar es la primera empresa fotovoltaica que ha puesto en práctica un programa prefinanciado de reciclaje y recogida incondicional de aquellos módulos dañados o que han llegado al final de su vida útil.

### **III.3 Impacto medioambiental durante el ciclo de vida de los módulos FV de CdTe de First Solar**

- La huella de carbono de los módulos fotovoltaicos de CdTe de First Solar se encuentra en torno a 15 g CO<sub>2</sub>-eq/kWh, que es una de las huellas más bajas entre las fuentes de energía más comúnmente utilizadas. Asimismo, los módulos de CdTe de First Solar tienen una huella de carbono menor que otras tecnologías fotovoltaicas actuales.

El periodo de retorno energético (en inglés "energy pay back time") de los módulos fotovoltaicos de CdTe de First Solar es menor a un año. El periodo de retorno energético es un parámetro importante para conseguir una rápida escalabilidad y reducciones en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Las emisiones de cadmio durante el ciclo de vida completo de los módulos de CdTe de First Solar son de aproximadamente 0.25 g/GWh. Las emisiones directas (emisiones atmosféricas durante el ciclo de vida) representan 0.02 g/GWh, mientras que las emisiones indirectas (las emisiones debido al uso de energía durante el ciclo de vida)

son responsables de la emisión de 0.23 g/GWh de cadmio, siendo ésta la contribución mayoritaria a las emisiones atmosféricas para la tecnología de CdTe de First Solar.

Los módulos fotovoltaicos de CdTe emiten una menor cantidad de cadmio a la atmósfera que los módulos basados en silicio cristalino, debido a la menor cantidad de energía que necesitan para su producción.

- Teniendo en cuenta el ciclo de vida completo, los módulos fotovoltaicos de CdTe de First Solar se encuentran entre las fuentes de energía con los niveles de emisiones de cadmio más bajos.

*En resumen, la tecnología fotovoltaica de CdTe de la empresa First Solar, posee una de las huellas de carbono más reducidas, menores niveles de emisiones contaminantes (incluyendo el cadmio) así como periodos de retorno energético más cortos en comparación con el resto de tecnologías fotovoltaicas disponibles hoy en día. En condiciones normales de funcionamiento, los módulos de CdTe de First Solar, no emiten ningún contaminante al aire, agua o a la tierra. En caso de un evento excepcional como puede ser un fuego o una ruptura del módulo, se ha demostrado que las emisiones de cadmio o de compuestos de cadmio son despreciables y no representan ningún riesgo ni para la salud humana ni para el medioambiente. Por consiguiente, la implantación de esta tecnología para la producción de electricidad, puede contribuir de forma decisiva a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero con un riesgo despreciable. En relación a las instalaciones de First Solar, esta empresa ha desarrollado y puesto en práctica, de una manera sistemática y exhaustiva, políticas, prácticas, y sistemas de gestión con el fin de proteger la salud de los trabajadores, su seguridad y la del medioambiente.*