

Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Nueva Delhi

Notas Sectoriales

El mercado de la energía so- lar en India

El mercado de la energía solar en India

Esta nota ha sido elaborada por Jordi Castella y actualizada por Iria Gómez bajo la supervisión de la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Nueva Delhi

Agosto 2012

ÍNDICE

I. DEFINICION DEL SECTOR	6
1. Introducción	6
2. Situación del sector	8
3. regulación	11
4. Medidas de promoción de inversiones en Solar	36
II. OFERTA	44
1. Tamaño del mercado. Proyectos en India	44
2. Producción local	46
3. Importaciones-Exportaciones	47
III. PRECIOS Y SU FORMACIÓN	49
IV. PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO ESPAÑOL	52
V. PRESENCIA ESPAÑOLA EN EL SECTOR	53
VI. TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN	54
VII. CONDICIONES DE ACCESO AL MERCADO	56
VIII. DESAFÍOS	58
IX. ANEXOS	60
1. Ferias	60
2. Publicaciones del sector	61
3. Asociaciones	62
4. Otras direcciones de interés	63
5. Promotores seleccionados con PPA dentro de la JNNSM	65
6. Otros proyectos	67
7. Fabricantes de módulos	71

CONCLUSIONES

India tiene abundantes recursos naturales, incluyendo una extensión de terreno que recibe una radiación solar entre las más altas del mundo, y por otro lado es uno de los países con mayor dependencia de recursos fósiles.

Además, las instalaciones energéticas no conectadas a la red son una necesidad para abastecer a los casi 400 millones de habitantes que no tienen acceso a la electricidad.

Para todo ello la energía solar es una opción interesante siempre que se base en un marco político adecuado. El gobierno de India tiene la intención de llevar al país a la vanguardia de las energías renovables. Con el llamado *Plan Nacional de Cambio Climático* se quiere conseguir un 12% de energías renovables para 2017 (80 GW) y un 15% para 2022. Dentro de este plan se enmarca la *Jawaharlal Nehru National Solar Mission* (JNNSM), que tiene por objetivo la generación de 20 GW solares para 2022, teniendo en cuenta todas las tecnologías actuales. En una primera fase (2010-2013) se pretende haber instalado 1.100 MW conectados a la red, 200 MW “*off-grid*” y 7 millones de m² de colectores solares.

El mercado solar en India se encuentra totalmente fragmentado, con cientos de promotores que han firmado acuerdos de compra con las empresas de distribución. En la primera fase se han firmado más de 1.150 MW y sin embargo un 90% de estos promotores no tienen la capacidad y el conocimiento para desarrollar los proyectos, lo que se presenta como una oportunidad para la empresa española.

La falta de experiencia del gobierno ofrece la nota negativa respecto a la viabilidad de los proyectos, ampliamente criticada por los expertos del sector. Las tarifas ofrecidas por el gobierno, las restricciones sobre importación de componentes solares o la limitación del tamaño de cada proyecto, unido a la falta de datos fiables sobre radiación solar y el coste de la financiación (entre un 4-5% superior al de otros países) hace incierto el desarrollo de los proyectos.

El gobierno, no obstante, revisará las condiciones ofrecidas en los proyectos solares a partir de la segunda fase (2013-2017). La opinión general del sector es que se necesitan empresas con experiencia para que la revisión de las condiciones se haga correctamente.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

El Banco Mundial, en su informe de 2010 “Barreras para el desarrollo de energía solar en India”¹ entrevistó a 25 promotores solares, preguntándoles acerca de cinco temas claves para el desarrollo de proyectos solares: regulación, tecnologías, datos de radiación, infraestructura y financiación. Las principales preocupaciones fueron la regulación “bancabilidad” de los acuerdos de compra (PPA), falta de transparencia etc.), las infraestructuras (principalmente los permisos para adquisición de terrenos) y la falta de datos fiables de radiación.

Según el estudio *“Laying the Foundation for a Bright Future: Assessing Progress Under Phase 1 of India’s National Solar Mission”*, del *Council of Energy, Environment and Water (CEEW)* de abril de 2012, uno de los mayores problemas para el desarrollo de los proyectos son los altos tipos de interés en India, actualmente al 8%, que impiden el desarrollo normal de los mismos, principalmente porque la mayoría del coste de las plantas solares es capital anticipado. La financiación internacional es más atractiva debido a los menores tipos de interés y la mayor duración del plazo de la deuda, que coincide con el mayor periodo de amortización de los créditos solares. No obstante, tan sólo es aconsejable para aquellas empresas capaces de soportar el problema del riesgo del tipo de cambio.

ICEEX

¹ Link al documento original:

http://www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/The%20World%20Bank_Barriers%20for%20Solar%20Power%20Development%20in%20India%20Report_FINAL.pdf

I ■ DEFINICION DEL SECTOR

1. INTRODUCCIÓN

En 2010 India contaba con un 17,2% de la población mundial y se situaba en el quinto lugar en producción de electricidad. Según los últimos datos revelados por el Ministerio de estadísticas e implementación de programas indio, en 2011 India fue el 3^{er} país consumidor de electricidad a nivel mundial, con alrededor del 4% del consumo global y un crecimiento del 5% anual en consumo energético registrado a lo largo de los últimos 10 años.

Esto no es extraño en un país con una tasa de crecimiento en el pasado de alrededor del 8% (actualmente la tasa es menor, en el AF²2011-12 creció al 6,4%). Existe un problema en este aspecto, y es que se muestra un importante déficit en el consumo energético *per cápita*, ya que la capacidad instalada actual no es suficiente para cubrir la demanda energética. El déficit de potencia en el AF2011-12 fue del 10,3% con picos de hasta 12,9% (17.517MW)³. En 2007-08 este déficit llegó a costarle al país hasta un 6% de su PIB.

Además, el país sufre una fuerte dependencia de recursos fósiles ya que, según datos de la Comisión de Planificación, más de la mitad de la energía se genera a partir del carbón y más de un tercio a partir del petróleo.

Se estima que los precios de los recursos fósiles superen en 2030 en un 46% los actuales, y el precio de inversión en energía solar fotovoltaica se prevé que caiga hasta la mitad, por lo que las energías renovables son una alternativa muy interesante.

Por lo que respecta a la situación actual de la presencia de renovables en el país, a finales de mayo de 2012 la capacidad total de energía instalada en India era de unos 205GW, de los cuales el 12,45% proviene de energías renovables, exactamente 24,9 GW según datos del Ministe-

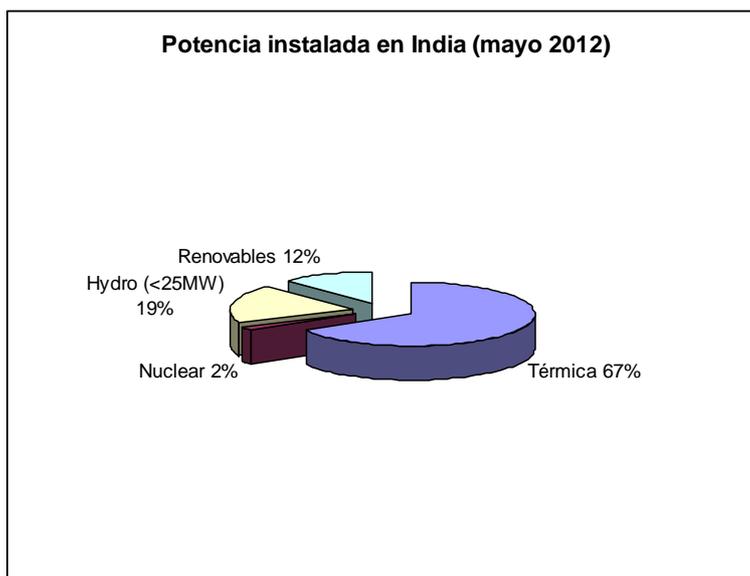
² AF= año fiscal, va desde abril a marzo del año siguiente

³ “*Load Generation Balance Report 2011-12*”, Central Electricity Authority, Ministerio de Energía de India. Ver documento original en: http://cea.nic.in/reports/yearly/lgbr_report.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

rio de Energías nuevas y renovables⁴. De estos 24,9GW, algo más de 1GB proceden de energía solar, según los últimos datos conocidos en agosto de 2012⁵.

Para poder hacer frente al crecimiento actual del país, la Central Electricity Authority (CEA) estimó que la India necesitaría aumentar su capacidad instalada, hasta 300 GW para 2017. McKinsey, en su “Powering India: The Road to 2017”, afirma que en realidad el dato se queda corto y debería llegarse a los 400 GW.



Fuente: Ministry of Power. Elaboración propia

Es preciso señalar que el planteamiento energético del país se enmarca dentro del contexto de las negociaciones globales sobre el cambio climático. En este contexto, India se ha comprometido a reducir sus emisiones de gas invernadero (GHG) hasta un 20% para el año 2020 desde los datos que se disponen del año 2005. Para ello el gobierno ha implementado el Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático (*National Action Plan on Climate Change –NAPCC-*) con el que quiere llegar al 15% de la generación a partir de fuentes renovables para 2020. Dentro del plan nacional se enmarcan 8 misiones sobre diversos campos. Estas misiones cubren los siguientes sectores: energía solar (*Jawaharlal Nehru National Solar Mission*), eficiencia energética (*National Mission for Enhanced Energy Efficiency*), hábitat sostenible (*National Mission on Sustainable Habitat*), agua (*National Water Mission*), ecosistema del Himalaya (*National Mission for Sustaining the Himalayan Ecosystem*), energía verde (*National Mission for a Green India*), agricultura sostenible (*National Mission for Sustainable Agriculture*) y estrategias frente al cambio climático (*National Mission on Strategic Knowledge for Climate Change*).

La ***Jawaharlal Nehru National Solar Mission***, que fue lanzada en noviembre de 2009, presenta unas directrices que pretenden fomentar la energía solar en India a través de una política y un marco regulatorio adecuado que permita el crecimiento del sector y la participación de la empresa privada tanto nacional como extranjera. En líneas generales, tiene por objetivo añadir 20 GW de energía solar para 2022, estructurando la misión en tres fases. La clave de la misión está en reescribir la política sobre energía solar basándose en la experiencia que se irá adquiriendo a lo largo de las fases. Más adelante se presenta un análisis más exhaustivo de la misión.

⁴⁻⁷ Ver nota de prensa en: <http://pib.nic.in/newsite/pmreleases.aspx?mincode=28>

2. SITUACIÓN DEL SECTOR

El sector de la energía solar en India presenta grandes oportunidades para empresas de promoción, inversión, construcción y gestión de proyectos solares, así como para las empresas fabricantes de componentes y consultoras del segmento de la energía solar.

El presente estudio quiere dar una visión actual del sector, de sus perspectivas de crecimiento y de las condiciones de acceso al mismo con el objetivo de familiarizar a la empresa española con el mercado indio y facilitar así su acercamiento y participación en él.

2.1. La energía solar en India

La energía solar, es un recurso con gran potencial en India para ofrecer suministro energético fiable, especialmente en áreas remotas. De media, el país tiene unos 300 días soleados al año, y recibe una radiación media por hora de 200 MW/km², y diaria de entre 5 y 6 KWh/m². Según el India Energy Portal, alrededor del 12.5% del terreno del país se podría utilizar para explotar el recurso solar, un dato aún mayor si se considera la integración de energía solar en edificios.

Las zonas desérticas y semidesérticas de los estados de Rajashtan y Gujarat son, dentro de India, las que mayor potencial tienen, por la radiación incidente y las características geográficas del terreno. La existencia de grandes extensiones relativamente planas supone una ventaja a la hora de proyectar instalaciones solares.

Las inversiones en energía solar en India crecieron en el año 2011 más de 1.700 millones de euros⁶, lo cual supone 1/3 del aumento total de inversiones en energías renovables en el país (7.500 millones de euros). Además, en los últimos 5 años el sector de la energía solar en India ha atraído el 30% del total de la inversión en energías renovables⁷.

Por otro lado, aunque aún no se haya desarrollado todo el potencial que ofrece la tecnología CSP (*Concentrated Solar Power* – energía termoelectrónica), se estima que sólo con esta tecnología se podrían generar 11.000TWh por año en India.

La publicación de CSPToday *Energy performance India vs. Spain: As the DNI values are similar, how is the energy yield?*⁸, que compara la zona de Rajasthan con Andalucía, concluye que para una radiación directa (DNI) media igual en ambas zonas, el rendimiento energético puede llegar a ser un 20% superior en India debido a los periodos de frío en España. No obstante, hay que tener en cuenta que también se da una discontinuidad en la gráfica de India en el periodo del monzón.

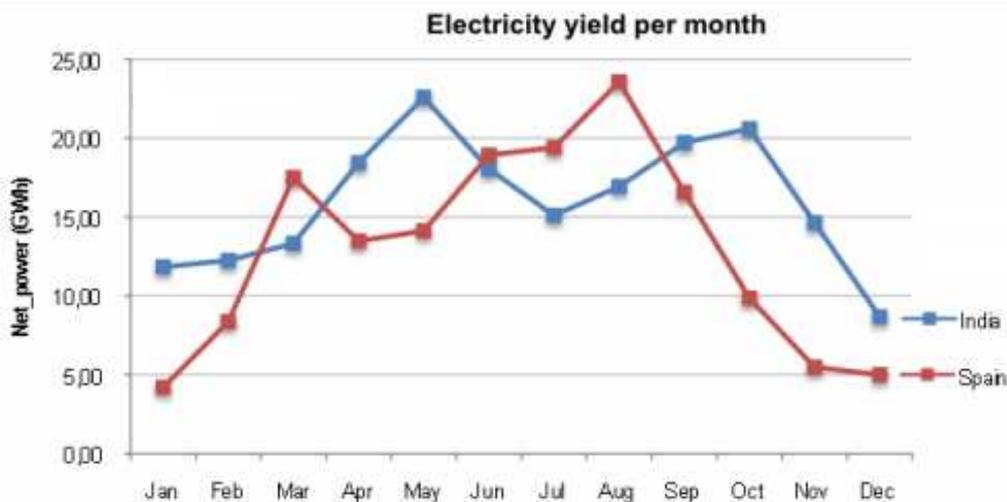
⁶ 1€=67Rs.

⁷ “2011 Worldwide Renewable Investments Set Record” Today’s Energy Solutions, 25/01/2012

⁸Link al documento original:

http://www.csptoday.com/india/pdf/Suntrace1.pdf?utm_source=http://communicator.firstconf.com/lz/&utm_medium=email&utm_campaign=1878TTT2-25FebDAtabINDIA&utm_term=The+second+CSP+technical+top+tip&utm_content=558309

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA



Fuente: CSPToday

No obstante, las medidas se basan en extrapolaciones a partir de medidas tomadas por satélite. Lo que realmente se necesita son periodos de al menos un año con medidas in situ (con pirheliómetros y otros instrumentos) para poder evaluar la evolución de la radiación directa. Este es uno de los problemas del mercado de la energía termosolar en India, ya que una variación en la estimación del recurso puede hacer un proyecto inviable.

Además, el uso de calentadores de agua en tejados puede reducir significativamente la demanda de energía incluso en las zonas más remotas.

Antes de entrar de lleno en la estructura del sector, una introducción a los **tipos de tecnología** solar junto con algunos datos servirá para hacerse una idea del estado actual del sector.

Existen, a grandes rasgos, tres tecnologías solares, esto es, tres tipos de tecnología para convertir la radiación solar en energía, bien sea eléctrica o térmica:

2.2. Energía Solar Fotovoltaica (FV)

Obtención de energía eléctrica por radiación solar a través de paneles fotovoltaicos, compuestos de silicio. Existen varios tipos de células fotovoltaicas según la tecnología (*Thin-film*, Silicio mono y poli cristalinos, Telurio de Cadmio etc.), aunque el 90% de las células en India utilizan silicio cristalino. Entre las características de esta tecnología de silicio está el elevado coste de inversión, y el elevado coste de producción eléctrica (alto precio de la unidad eléctrica producida)

Por eso empresas con implantación en India, como Moser Baer, están profundizando en la tecnología "*thin-film*" gracias a que sus costes iniciales son menores, y su estabilidad en condiciones extremas es mayor.

Actualmente, casi toda la energía solar fotovoltaica en India se genera en **instalaciones conectadas a la red**, con un total de 979 MW a finales de mayo de 2012. Esta cifra crecerá durante los siguientes años gracias a las nuevas políticas de los gobiernos central y estatales (JNNSM y políticas a nivel estatal), que ha firmado ya acuerdos de compra (*Power Purchase Agreements*, PPA) de FV por más de 2.000 MW (ver el listado de promotores en el anexo 5).

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

En cuanto a las instalaciones no conectadas a la red (*off-grid*), se cuenta, a finales de mayo 2012, con 85,21 MW_{EQ}⁹ instalados además de varios cientos de miles de instalaciones para alumbrado de calles y hogares.

2.3. Energía Solar Térmica de baja temperatura (Solar Water Heating)

Aprovechamiento de la radiación solar para producir calor. También conocida como solar térmica de baja temperatura ya que su uso habitual se enmarca en los calentadores de agua para uso doméstico o industrial. Según datos del ministerio, más del 80% de estos sistemas se usa en aplicaciones residenciales.

Se trata de una tecnología bien conocida, con bajos costes de instalación y mantenimiento, que se puede utilizar de forma aislada, muy adecuado para las necesidades de la India

Según el Ministerio de Energías Renovables existen, a finales de mayo de 2012, 5,46 millones de metros cuadrados instalados de colectores térmicos para calentar agua. Es de esperar que el uso industrial de la energía térmica viva un “boom”, especialmente en empresas textiles, de procesamiento de alimentos y de la industria agroganadera. Según las previsiones del propio ministerio, se espera que la capacidad llegue a los 15 millones en 2022

Más del 85% del mercado indio de colectores se lo lleva el **colector plano**, al contrario que en China, donde esa misma porción de mercado se lo lleva el **colector de tubos de vacío**. En agosto de 2008 ya había en India 63 fabricantes¹⁰ de colectores planos, aunque de realizarse toda la potencialidad térmica que tiene el país, será necesaria la importación de placas para poder cubrir la demanda.

Potencia instalada acumulada

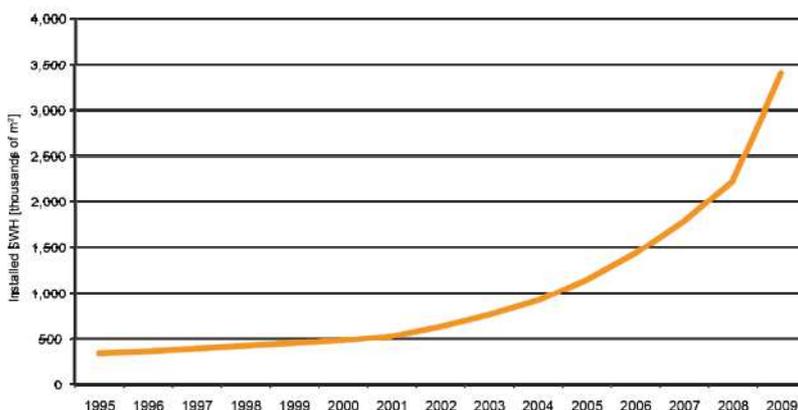


Figure 4-3. Cumulative installation of SWHs in India (1995–2009)

Fuente: India Renewable Status Report (REN21)

⁹ En el siguiente link se pueden ver los últimos datos publicados por el MNRE sobre la potencia instalada de cada tipo: <http://www.mnre.gov.in/achievements.htm>

¹⁰ Lista de todos los fabricantes de colectores, FPC (colectores planos): <http://nicdc.nic.in/CMMS/InternetRep/InternetReportView.aspx?strstate=&strISNO=12933.001&Report=14&StrProdName=IS%2012933%20:%20Part%201%20:%202003&strDist=&strBrand=> y ETC (evacuated tube collector): http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/list_etc_m.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

2.4. Energía Solar Termoeléctrica

Aprovechamiento de la radiación solar para calentar un fluido para su uso posterior en un circuito termodinámico convencional y generación de electricidad. Existen varios tipos de tecnología dentro la solar termoeléctrica, pero la más extendida es la de colectores cilindro-parabólicos.

Una de las principales ventajas de esta tecnología respecto a la FV es la posibilidad de almacenamiento, lo que permite una descarga más regular a la red (en caso de nubes, lluvias u otros factores externos). El lado negativo es la necesidad de agua para este tipo de proyectos, un recurso escaso en las zonas desérticas de India (Rajasthan por ejemplo)

La Agencia Internacional de la Energía (IEA) señaló el norte de la India como una de las zonas con mejor recurso solar para la instalación de proyectos CSP (Energía solar de concentración por sus siglas en inglés, Concentrated Solar Power).

La energía termosolar es quizá la solución más atractiva en la India a la hora de promover proyectos. El gran interés que despierta esta tecnología unido a la falta de experiencia de las empresas indias ha animado a varias empresas internacionales a entrar en el mercado, normalmente de la mano de un socio local, cómo es el caso de Abengoa (en consorcio con BHEL), Areva (en consorcio con L&T y Bharat Forges), Bright Source o eSolar (aliada con ACME).

La selección de promotores de energía solar termoeléctrica con acuerdos de compra (PPA) bajo la JNNSM (regulación a nivel nacional)¹¹, para llevar a cabo más de 400MW de este tipo de energía puede verse en el Anexo 5.

3. REGULACIÓN

Debido a la organización político administrativa de India, los aspectos regulatorios del sector de las energías renovables quedan repartidos entre las autoridades centrales y estatales.

Conviene aclarar cuales son los organismos competentes sector antes de entrar a ver las políticas dictadas por unos u otros organismos.

3.1. Organos competentes

El Gobierno Central

Dentro del Gobierno Central (compuesto por un total de 48 ministerios), los ministerios con competencias en energías renovables son el propio **Ministerio de Energías Renovables** (*Ministry of New and Renewable Energies, MNRE*) y, en menor medida, el Ministerio de Energía (*Ministry of Power, MoP*). El objetivo del MNRE es reducir la dependencia del país respecto a las importaciones de petróleo, creando políticas y promoviendo las energías verdes mediante incentivos, investigación y desarrollo o relaciones internacionales.

La Central Electricity Authority (**CEA**) se encarga de elaborar la política energética del país estudiando los aspectos económicos y técnicos para el Ministerio de Energía. Asesora al gobierno central sobre la política de electricidad (*Electricity Policy*), y formula y coordina los planes de desarrollo del sistema eléctrico. Además, es la autoridad encargada de establecer los estándares para la construcción de plantas y líneas de transmisión, así como los requisitos de seguridad.

¹¹ Véase apartado regulación

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Por otro lado, en 1998 se creó la Central Electricity Regulatory Commission (**CERC**), también dependiente del Ministerio de Energía y encargado de promover, regular y supervisar ciertos aspectos relacionados con la energía eléctrica. Dentro de sus labores ha estado la de asesoramiento en la elaboración de las normativas eléctricas vigentes (*National Electricity Policy 2006* y *la Tariff Policy 2006*). Sus principales competencias son la concesión de las licencias y tarificación de la electricidad para la transmisión interestatal.

La Vidyut Vyapar Nigam Ltd. (**NVVN**) es una filial de la NTPC Ltd (*National Thermal Power Co.*), que es la principal empresa pública de generación de energía dependiente del Ministerio de Energía, con una capacidad instalada de 39 GW. NVVN se crea para explotar el potencial del comercio de energía en el país, para promover de esta manera una utilización óptima de los activos de generación y transmisión de energía. NVVN es la encargada de comprar la energía a los promotores al precio establecido por la CERC y la autoridad estatal, y venderla a las empresas de distribución.

La Power Finance Corporation (**PFC**), dependiente del Ministerio de Energía, se encarga de buscar nuevas vías de financiación para proyectos energéticos de tipo público-privado.

Debajo del MNRE se encuentra la Indian Renewable Energy Development Agency (**IREDA**), que promueve y financia proyectos basados en energías renovables. IREDA proporciona dicha financiación gracias a líneas de créditos que obtiene de instituciones multilaterales como el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Mundial, el banco alemán de desarrollo (KfW) etc.

Gobiernos estatales

Los organismos encargados del desarrollo del sector en los diferentes estados son las agencias nodales estatales. Estas agencias pueden tener competencias sobre todos los tipos de energías renovables (eólica, solar, *small hydro*...) o bien puede haber distintas agencias nodales para cada uno de los tipos de energía.

Estas agencias son las encargadas de la concesión de la planificación del sector, cuya mayor tarea consiste en la expedición de las pertinentes licencias. Los estados con agencia en energía solar son Gujarat, Himachal Pradesh, Punjab, Rajasthan, Uttar Pradesh y West Bengal. Casi todos los estados de India tienen agencia nodal de energías renovables¹².

Análogo al CERC están las **State Electricity Regulatory Commissions (SERC)**, que son los organismos estatales encargados de establecer el marco legislativo y la regulación de sector eléctrico en cada estado. Entre sus funciones se encuentra la importante tarea de establecer las tarifas de compra de energía eléctrica a los productores.

Las SERC tienen una importante labor a la hora de promover el sector de las energías renovables, ya que el establecimiento de tarifas especiales de compra para la electricidad proveniente de fuentes renovables incentiva, aumentando la rentabilidad, los proyectos del sector.

Por otro lado cada estado tiene su **State Electricity Board (SEB)**, que es el organismo encargado de la gestión de la electricidad en el estado. Es decir, de la generación, transmisión y distribución de la electricidad. Estos organismos serían los compradores de la energía producida por las instalaciones, esta compra se realiza bajo los términos dictados por las SERC.

¹² La lista completa de dichas agencias: http://mnre.gov.in/list/sna_list.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

En la actualidad se está llevando a cabo un proceso de reconversión de los SEB, para separar las actividades de generación, transmisión y distribución en tres organismos diferentes. Este proceso ha sido ya instaurado en 13 estados.

Resumen de las competencias			
	Gobierno central	Estados	Empresa privada
Políticas	MoP, MNRE	Gobiernos estatales	
Planificación	CEA	SEB	
Regulación	CERC	SERC	
Generación	<i>Utilities</i> nacionales	<i>Utilities</i> estatales	Productores independientes (IPP)
Transmisión		<i>Utilities</i> de transmisión	Proveedores de servicios privados
Distribución		<i>Utilities</i> de distribución	Proveedores de servicios privados
Comercio	Power Trading Corp. India, NVVN	SEB	Concesionarias
Leyes	Tribunal de apelación		
Financiación	PFC, IREDA, Rural Electrification Corp.		

3.2. Marco regulatorio

A) Gobierno Central

En la década de los 90 se generó un consenso político sobre la necesidad de profundos cambios en el sector. En 2003 se promulgó la nueva *Electricity Act* ya que era necesario un importante y decidido cambio regulatorio para potenciar un sector fundamental para el crecimiento y desarrollo del país. Una de las principales novedades de esta nueva legislación es la liberalización completa de la generación.

Tras la promulgación de este nuevo marco regulatorio, hubo una actitud de *wait and see* por parte de las empresas tanto por la tradición autárquica de India como por las malas experiencias en los 90'. Últimamente se ha venido observando una mayor participación de empresas privadas, tanto nacionales como extranjeras, especialmente en el sector de equipamientos de energía. En cambio, la entrada en el segmento de la generación de electricidad no se está haciendo con el mismo entusiasmo por parte de las empresas extranjeras. Ha habido inversiones de China, pero los principales actores son las empresas privadas indias.

National Electricity Policy (2005), nacida como desarrollo de la ley anterior regula el sector eléctrico e incide en la necesidad de adoptar las medidas necesarias para la promoción de las energías renovables, como el establecimiento de una tarifa preferente para energías verdes.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

National Tariff Policy (2006), destinada a marcar la referencia en las tarifas eléctricas; en realidad no pasa de ser un texto orientativo, dado que es la legislación estatal elaborada por las SERC la que finalmente establece los precios aplicables, aunque se obliga a las SERC a fijar unas obligaciones de compra de energía renovable (en inglés *RPOs, Renewable Purchase Obligations*) a las empresas de distribución. Las **RPOs** consisten en obligaciones de compra de energía renovable para las empresas públicas de energía (generación, transmisión y distribución).

En la *Electricity Act (2003)* el gobierno obligaba a las agencias estatales de electricidad (SERC) a especificar los RPO's a las empresas de generación. A finales de 2010 el gobierno central obligó a todas las agencias estatales a aumentar el porcentaje de compra de energía renovable un 1% anual desde el mínimo establecido inicialmente de 5%.

En concreto, en lo relativo a RPOs solares, en enero de 2011 el gobierno modificó la parte relativa a la energía solar de la *Power Tariff Policy (2006)*. La obligación de compra comenzaría en 0.25% en la primera fase de la JNNSM (hasta 2013), y se ha de ir incrementando hasta llegar a 3% en el año 2022. La siguiente tabla muestra los objetivos de compra de RPOs para el AF 2012-13 por estados.

Objetivos de RPO por estados (abril 2012 - marzo 2013)		
Estado	Objetivo de RPO	Objetivo en MW
Gujarat	1,00%	451
Haryana	0,75%	366
Madhya Pradesh	0,60%	166
Rajasthan	0,50%	152
Karnataka	0,25%	87
Maharashtra	0,25%	182
Tamil Nadu	0,25%	45
Punjab	0,07%	6

Fuente: *Bridge to India, 2012*

A.1. *Jawaharlal Nehru National Solar Mission (JNNSM)*. La Misión solar.

En el Plan Nacional sobre Cambio Climático (*National Action Plan on Climate Change*) de octubre de 2008, se plantearon ocho líneas de actuación, una de las cuales era utilizar el potencial solar del país. Como consecuencia, en noviembre de 2009 se lanzó la *Jawaharlal Nehru National Solar Mission*¹³, también conocida como Misión solar, con una inversión inicial de 700 millones de euros y el doble objetivo de aumentar la generación solar (20.000 MW para 2022) y reducir su coste, buscando la paridad de tarifas con las fuentes convencionales. Con el objetivo de atraer inversión, el gobierno proporciona incentivos basados en la generación y asegura la compra de la energía generada al precio fijado por la CERC

¹³ Ver texto original en: http://www.mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/mission_document_JNNSM.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Objetivos

El objetivo principal de la misión es crear una política y un marco regulador apropiados para que se de un crecimiento rápido y sostenible del sector en el país. Se pretende:

- Establecer a la India como líder global en energía solar.
- Crear un marco regulador adecuado para la consecución de 20.000 MW de energía solar para 2022.
- Conseguir llegar a los 1.100 MW conectados a la red (incluyendo 100 MW de instalaciones conectadas sobre tejado) en la primera fase (hasta 2013) y 10.000 MW para 2017 (segunda fase), a través del uso de las obligaciones de compra de energía renovable a una tarifa preferencial. Idealmente esta cifra debería llegar hasta los 20.000 MW en 2022 para llegar a los objetivos fijados. Todo dependerá de la transferencia tecnológica y la inversión recibida del exterior. El éxito de la misión dependerá del proceso de aprendizaje de las dos primeras fases.
- La creación de un entorno favorable para la fabricación de capacidad solar, especialmente solar termal para la producción doméstica y el liderazgo del mercado.
- Promocionar las aplicaciones no conectadas a la red, hasta alcanzar 200 MW para 2013 (primera fase), 1.000 MW para 2017 (segunda fase) y 2.000 MW para 2022.
- Conseguir 15 millones de m² de área de colectores solares (calentadores de agua) para 2017 y 20 millones de m² para 2022.
- Desplegar 20 millones de sistemas de alumbrado solar para 2022.
- Se desea conseguir la paridad de precios con la red para el 2022 y paridad con la energía térmica de carbón para el año 2030.

Los objetivos de la Misión Solar se pretenden conseguir de manera escalonada, y para ello se ha dividido la Misión en tres fases. A su vez, las tres fases se dividen en rondas (*batch*). En concreto en la primera fase se han dado dos rondas.

Objetivos de la Misión Solar (2010-2022)			
Tecnología	Fase 1 (2010-2013)	Fase 2 (2013-2017)	Fase 3 (2017-2022)
Conectado a red/cubiertas	1.000MW-2.000MW	4.000MW-10.000MW	20.000MW
Off-Grid	200MW	1.000MW	2.000MW
Colectores solares	7 millones m ²	15 millones m ²	20 millones de m ²
Farolas/alumbrado rurales solares	-	-	20 millones de sistemas

Fuente: Documento de la JNNSM

Los objetivos de la segunda (2013-2017) y tercera fase (2017-22) serán definidos a partir de los resultados finales obtenidos en la primera fase. Al final de cada Plan Quinquenal, también habrá un proceso de evaluación para revisar la capacidad instalada y marcar los siguientes objetivos, basándose en las tendencias y tecnologías actuales. El objetivo es controlar las subvenciones del gobierno en el caso de que los precios no bajen tanto como lo esperado o se reduzcan más rápidamente.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Además, se quieren implementar las siguientes **herramientas** para alcanzar los objetivos¹⁴:

- Solarización de las aplicaciones comerciales e industriales por debajo de los 80° de temperatura (haciendo obligatorios los calentadores solares...)

- Incorporación en el Plan Nacional de Edificación
- Mecanismos de certificación de fabricantes de aplicaciones térmicas
- Ayuda con créditos blandos

- Ampliar las aplicaciones *off-grid*, especialmente aquellas que son económicamente viables pero que no se implementa porque existen problemas de financiación:

- El uso de linternas solares en regiones sin acceso a electricidad tendrá un subvención del 90%.
- En las regiones con acceso a electricidad, se habilitarán bancos para ofrecer préstamos a intereses bajos.
- Creación de huertos solares en estados especiales y remotos como las islas Laquedivas, las islas Andaman y Nicobar, y la región de Ladakh en Jammu y Cachemira. También se incluyen las áreas fronterizas.
- Subvención de hasta el 30% en aplicaciones innovadoras como los sistemas de información en hoteles y hospitales, gestión de bosques o los sistemas de energía a los grupos de autoayuda para mujeres entre otros.
- El gobierno fomentará la financiación a través de IREDA a intereses no superiores al 5%¹⁵.

- Paquetes especiales de incentivos, y refinanciación a través de IREDA para las plantas de fabricación de componentes de las plantas solares.

- El MNRE ha fomentado las siguientes instalaciones piloto durante la fase I:

- Una planta termosolar de 50-100 MW con 4-6 horas de almacenamiento.
- Una planta termosolar cilindro parabólica de 100 MW.
- Una planta solar de 100-150 MW, hibridada con una planta de carbón, gas o biomasa.
- Plantas solares de 20-50 MW con o sin almacenamiento, de tecnología de torre con sales fundidas o vapor como fluido de trabajo, u otras tecnologías emergentes (fresnel).
- Tejados fotovoltaicos conectados a la red y sistemas de refrigeración solares en edificios gubernamentales.

¹⁴ Ver texto original en: http://www.mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/mission_document_JNNSM.pdf

¹⁵ Documento completo con condiciones de financiación:
<http://114.143.207.231/IREDA/upload/Solar%20Off-Grid%20Refinance%20Scheme.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Directrices para la selección de proyectos fotovoltaicos (PV) bajo la JNNSM

Las directrices a seguir han variado ligeramente desde la primera ronda a la segunda ronda de la fase I, permitiendo la entrada de empresas de mayor tamaño al sector con la elevación de los requisitos de capacidad máximos y también se han extendido los plazos de entrega de los proyectos, haciéndolo más factible para las empresas.

En esta línea, estas directrices serán renovadas por la segunda fase para poder alcanzar los objetivos que se propongan en la misma.

- Primera ronda de la Fase I (publicadas en julio 2010)

Las siguientes directrices¹⁶ fueron requeridas para los proyectos de la 1ª ronda de la fase I de la JNNSM:

- Los proyectos asignados tenían que tener 5MW de capacidad y tensión de salida de 33kV o superior.
- Las propuestas de selección (RfS) se tuvieron que entregar a la NVVN antes de los 30 días.
- Los promotores tuvieron que poner 100.000 rupias de garantía no reembolsables junto con la RfS.
- En la fase I, sólo se aceptaba una solicitud por compañía (incluyendo sus filiales, subsidiarias o empresas del mismo grupo) para un proyecto concreto de 5 MW.
- El “valor neto” de la compañía tuvo que ser igual o mayor que el del proyecto.
- Solo se aceptaron proyectos que utilizasen tecnologías comercialmente establecidas, para minimizar el riesgo tecnológico (como módulos de silicio o tecnología *thin-film*). En concreto, los módulos de silicio cristalino utilizados habían de ser fabricados en India, y como hemos visto, en la segunda ronda este requerimiento se extendió a las celdas también.
- NVVN puso en lista corta todos los proyectos que cumpliesen con los criterios: Si superaban los 150 MW, fueron seleccionados aquellos proyectos que ofrecían una tarifa más baja. El precio “techo” fijado por la CERC en enero de 2010 fue de 15,31 rupias (25 céntimos de euro)¹⁷.
- Los desarrolladores del proyecto tuvieron que proveer distintas garantías al NVVN:
 - *Earnest Money Deposit* (EMD) de Rs. 2.000.000/MW cómo garantía bancaria
 - Garantía *Bid Bond* que se calcula en función del descuento ofrecido¹⁸ (garantía de oferta, en caso de que el promotor sea seleccionado)
 - Performance Bank Guarantee de Rs. 3.000.000/MW en el momento de la firma del PPA (Power Purchase Agreement).

¹⁶ Ver documento original en: <http://www.nvvn.co.in/RFS%20Document%20-%20Solar%20PV.pdf>

¹⁷ 1€ = 61 RUPIAS

¹⁸ Cálculo de la garantía: <http://www.nvvn.co.in/Sample%20Bid%20Bond%20Calculation.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

- Si el promotor incumplía el compromiso adquirido, la NVVN se quedaría con las garantías. Si en cambio, el proyecto no era seleccionado, las garantías serían devueltas en un periodo máximo de 15 días.
- El proyecto debía presentar su financiación (*financial closure*) en menos de 180 días después del PPA. Dentro de este periodo debía probar la posesión de las tierras donde se desarrollaría el proyecto. También debía comunicar sus planes para cumplir con los requisitos de adquisición de material local.
- Los proyectos se tenían que finalizar en 12 meses desde la firma de la PPA, en caso de incumplimiento, la NVVN podía quedarse con parte de la *Performance Guarantee*.

Resumen del proceso en términos temporales		
	Evento	Fecha
1	Publicación de la <i>Request for Selection</i>	X
2	Presentación de documentos	X + 30 días
3	Lista corta de proyectos	X + 75 días
4	Proceso de descuento de tarifas	X + 90 días
5	Evaluación de tarifas descontadas	Dentro de 30 días desde la proposición del descuento de tarifas (X+120)
6	Publicación de <i>letter of intent</i>	Dentro de 15 días desde la evaluación del descuento de tarifas(X+135)
7	Firma de la PPA	Dentro de 30 días desde la fecha de publicación de la <i>Letter of Intent</i> (LoI) (LoI+30)
8	Cierre de la financiación	180 días desde la firma de la PPA
9	Construcción del proyecto	28 meses desde la firma de la PPA

- Segunda ronda de la Fase I (publicadas en agosto 2011)

Las siguientes directrices¹⁹ han sido requeridas para los proyectos de la segunda ronda de la primera fase de la JNNSM.

- Los proyectos asignados tienen un mínimo de 5MW+5% y un máximo de 20MW+5% de capacidad y tensión de salida de 33kV o superior. Además, la capacidad de la planta ha de ser un número de MW múltiplo de 5.

¹⁹ Ver documento completo en: http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/jnnsms_gridconnected_24082011.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

- Las propuestas de selección (RfS) se entregan a la NVVN antes de los 30 días.
- Los promotores deben abonar 100.000 rupias no reembolsables junto con la RfS.
- Cada empresa (incluyendo sus filiales, subsidiarias o empresas del mismo grupo) puede conseguir 3 proyectos, con un máximo de 50MW en total.
- El “valor neto” de la compañía tiene que ser igual o mayor que el montante que resulta de multiplicar 445.000 euros²⁰ por cada MW del proyecto hasta 20MW. A cada MW que sobrepase los 20MW se le asigna un valor de 300.000 euros que el valor neto de la empresa tiene que aumentar.
- Solo se aceptan proyectos que utilicen tecnologías comercialmente establecidas, para minimizar el riesgo tecnológico (como módulos de silicio o tecnología thin-film). Para poder alcanzar el objetivo de fortalecer la industria local, en la primera ronda de la fase I era obligatorio que los proyectos que utilicen tecnología de silicio cristalino empleasen módulos fabricados en India, y durante la segunda ronda esta obligación también se extendió a las celdas. Esta medida ha tenido un gran impacto en la industria, y en los últimos tiempos ha habido numerosas peticiones al Gobierno por parte de los fabricantes locales para que sea modificada debido al daño que está generando en las empresas locales los bajos precios ofrecidos por las empresas chinas. El Gobierno por su parte no ha dado un paso en firme al respecto, ni se espera que esto ocurra en la segunda fase de la JNNSM²¹. Como medida intermedia, el Gobierno se ha planteado imponer medidas anti-dumping a los componentes thin film importados desde China. Los proyectos, según expertos del sector, no pueden alcanzar la misma eficiencia con los módulos fabricadas en India.
- NVVN pondrá en lista corta todos los proyectos que cumplan con los criterios de entrega en plazo de los documentos y con los requisitos financieros, hasta 350MW. Si estos superan los 350MW, serán seleccionados aquellos proyectos que ofrezcan una tarifa más baja, siempre teniendo en cuenta la tarifa fijada por la CERC.
- Los desarrolladores del proyecto deben proveer distintas garantías al NVVN:
 - *Earnest Money Deposit* (EMD) de Rs. 2.000.000/MW cómo garantía bancaria.
 - Garantía *Bid Bond* que se calcula en función del descuento ofrecido²² (garantía de oferta, en caso de que el promotor sea seleccionado).
 - *Performance Bank Guarantee* de Rs 3.000.000/MW en el momento de la firma del PPA (*Power Purchase Agreement*).
- Si el promotor incumple el compromiso adquirido, la NVVN se quedará con las garantías. Si por el contrario, el proyecto no es seleccionado, las garantías serán devueltas en un periodo máximo de 15 días.
- El proyecto debe presentar su financiación (*financial closure*) en menos de 210 días después del PPA. Dentro de este periodo debe probar la posesión de las tierras donde se desarrollará el proyecto (mínimo 2ha/MW). También deberá comunicar sus planes para cumplir con los

²⁰ 1€=67Rs.

²¹ Noticia sobre el requerimiento local en la segunda fase: <http://www.pv-magazine.com/news/details/archive/2012/july/beitrag/india--second-phase-of-nsm-likely-to-include-domestic-content-requirement-100007621/#axzz1zk0QQsEr>

²² Cálculo de la garantía: <http://www.nvvn.co.in/Sample%20Bid%20Bond%20Calculation.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

requisitos de adquisición de material local. En caso de demora en los plazos, NVVN se puede quedar con las garantías.

- Los proyectos se tienen que finalizar en 13 meses desde la firma de la PPA.. En caso de incumplimiento, la NVVN puede quedarse con parte de la *Performance Guarantee*. La construcción nunca puede tardar más de 18 meses desde la firma de la PPA.

Resumen del proceso en términos temporales		
	Evento	Fecha
1	Publicación de la <i>Request for Selection</i>	X
2	Presentación de documentos	X + 30 días
3	Lista corta de proyectos	X + 75 días
4	Proceso de descuento de tarifas	X + 90 días
5	Evaluación de tarifas descontadas	Dentro de 30 días desde la proposición del descuento de tarifas (X+120)
6	Publicación de <i>letter of intent</i>	Dentro de 15 días desde la evaluación del descuento de tarifas(X+135)
7	Firma de la PPA	Dentro de 30 días desde la fecha de publicación de la <i>Letter of Intent</i> (Lol) (Lol+30)
8	Cierre de la financiación	210 días desde la firma de la PPA
9	Construcción del proyecto	13 meses desde la firma de la PPA

Directrices para la selección de proyectos solar térmicos

- Primera ronda de la Fase I (publicadas en julio 2010)

Estas directrices (publicadas el 25 julio de 2010²³) muestran las características requeridas para los proyectos adjudicados en la primera fase de la JNNSM, y serán revisadas para la fase II.

- Los proyectos debían tener un mínimo de 5 MW y un máximo de 100 MW de capacidad y una tensión de salida de 33 kV o superior.
- NVVN invitó a los promotores a las propuestas de selección (RfS), que debían ser entregadas antes de los 30 días desde la fecha de la invitación de NVVN.
- Los promotores tuvieron que abonar 100.000 rupias no reembolsables junto con la RfS.

²³ Documento original: <http://www.nvvn.co.in/RFS%20Document%20-%20Solar%20Thermal.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

- La capacidad total que se podía asignar a un promotor era de 100 MW como máximo, para éste y cualquier empresa filial, subsidiaria, o del mismo grupo.
- El “valor neto” de la compañía tenía que ser igual o mayor que el del proyecto.
- Solo se aceptaron proyectos que utilizaban tecnologías comercialmente establecidas, para minimizar el riesgo tecnológico. Las tecnologías utilizadas tenían que haber sido instaladas y operadas en otras plantas por un periodo mínimo de un año.
- Este tipo de plantas debían ser diseñadas para poder conectarse a la red de las empresas estatales de transmisión (*State Transmisión Utility*, STU). Por ello, junto con la propuesta del proyecto, el promotor debía presentar una carta de la empresa estatal de transmisión confirmando la viabilidad de conectar la planta a la subestación. La responsabilidad de la construcción de la línea de transmisión desde la planta a la subestación eléctrica recaía sobre la STU.
- El promotor tenía que presentar un documento donde aseguraba el abastecimiento del agua necesaria por parte de la autoridad local.
- Los desarrolladores del proyecto tenían que asegurar que un 30% de la planta o instalaciones era de componente local (excluidos los terrenos para este cómputo).
- NVVN puso en lista corta a todos los proyectos que cumplían con los criterios financieros y tecnológicos. Si todos estos proyectos superaban la capacidad que se pretendía instalar, serían seleccionados aquellos proyectos que ofreciesen una tarifa más baja. El precio “techo” fue fijado por la CERC en 17,91 rupias (25 céntimos de euro)
- Los promotores del proyecto debían proveer distintas garantías al NVVN:
 - *Earnest Money Deposit (EMD)* de Rs. 2.000.000/MW cómo garantía bancaria.
 - *Bid Bond* es forma de garantía bancaria junto con a la oferta RfP.
 - *Performance Bank Guarantee* de Rs. 3.000.000/MW en el momento de la firma del PPA.
- Si el promotor incumpliese el compromiso de construir la planta, la NVVN se quedaría con las garantías. Si por el contrario, el proyecto no fuera seleccionado, las garantías serían devueltas en un periodo máximo de 15 días.
- El proyecto debía presentar el cierre de la financiación (*financial closure*) en menos de 180 días después del PPA. Dentro de este periodo debía probar la posesión de las tierras para desarrollar el proyecto. También debía comunicar sus planes para cumplir con los requisitos de adquisición de material local. En caso de demora en los plazos, NVVN podría ejecutar las garantías.
- Los proyectos se deben finalizar en 28 meses desde la firma de la PPA, y en caso de incumplimiento, NVVN puede quedarse con parte de la *Performance Guarantee*. La construcción en ningún caso puede tardar más de 36 meses desde la firma de la PPA.

Resumen del proceso en términos temporales		
	Evento	Fecha
1	Publicación de la <i>Request for Selection</i>	X
2	Presentación de documentos	X + 30 días

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

3	Lista corta de proyectos	X + 75 días
4	Proceso de descuento de tarifas	X + 90 días
5	Evaluación de tarifas descontadas	Dentro de 30 días desde la proposición del descuento de tarifas (X+120)
6	Publicación de <i>letter of intent</i>	Dentro de 15 días desde la evaluación del descuento de tarifas(X+135)
7	Firma de la PPA	Dentro de 30 días desde la fecha de publicación de la <i>Letter of Intent</i> (LoI) (LoI+30)
8	Cierre de la financiación	180 días desde la firma de la PPA
9	Construcción del proyecto	28 meses desde la firma de la PPA

- Segunda ronda de la Fase I (publicadas en agosto 2011)

Dado que el plazo para la finalización de los proyectos solares térmicos es mayor que en los proyectos solares fotovoltaicos, los proyectos seleccionados durante la primera fase se asignaron en la primera ronda para que se finalizasen en 2013. En esta fecha está previsto que comience la segunda fase. Esto implica que las directrices de selección publicadas en el documento de la segunda ronda coincidan con las publicadas para la primera ronda²⁴.

Resultados de la Fase I

La 1ª fase de la JNNSM ha atraído a grandes conglomerados y nuevos operadores al mercado solar indio. Así, más de 500 empresas presentaron sus ofertas para los 63 proyectos asignados en las dos subastas inversas correspondientes a la 1ª (AF 2011-12) y 2ª ronda (AF 2012-13). No obstante, el optimismo inicial se está diluyendo y existen dudas acerca de si se cumplirán las fechas de entrega de los proyectos adjudicados en esta fase. De hecho, en febrero de 2012 se ejecutaron las garantías depositadas de 14 proyectos por no cumplir con los plazos de entrega²⁵.

Durante esta fase se pretenden instalar 1.100 MW, incluyendo instalaciones sobre tejado y los proyectos migrados (proyectos que empezaron antes de la misión solar y que han migrado al programa siguiendo las directrices de migración –ver *Política de Migración* en el apartado Medidas de Promoción). De los 17.8 MW instalados a principios de 2010, la capacidad instalada acumulada alcanzó los 506.9 MW a finales de Marzo de 2012.

²⁴ Documento original: http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/jnnsms_gridconnected_24082011.pdf

²⁵ Ver noticias al respecto: <http://www.business-standard.com/india/news/bank-guaranteeslanco-13-others-encashed-for-missing-deadline-under-solar-mission/158390/on> y <http://www.livemint.com/2012/03/27221602/Solar-power-generation-still-b.html>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

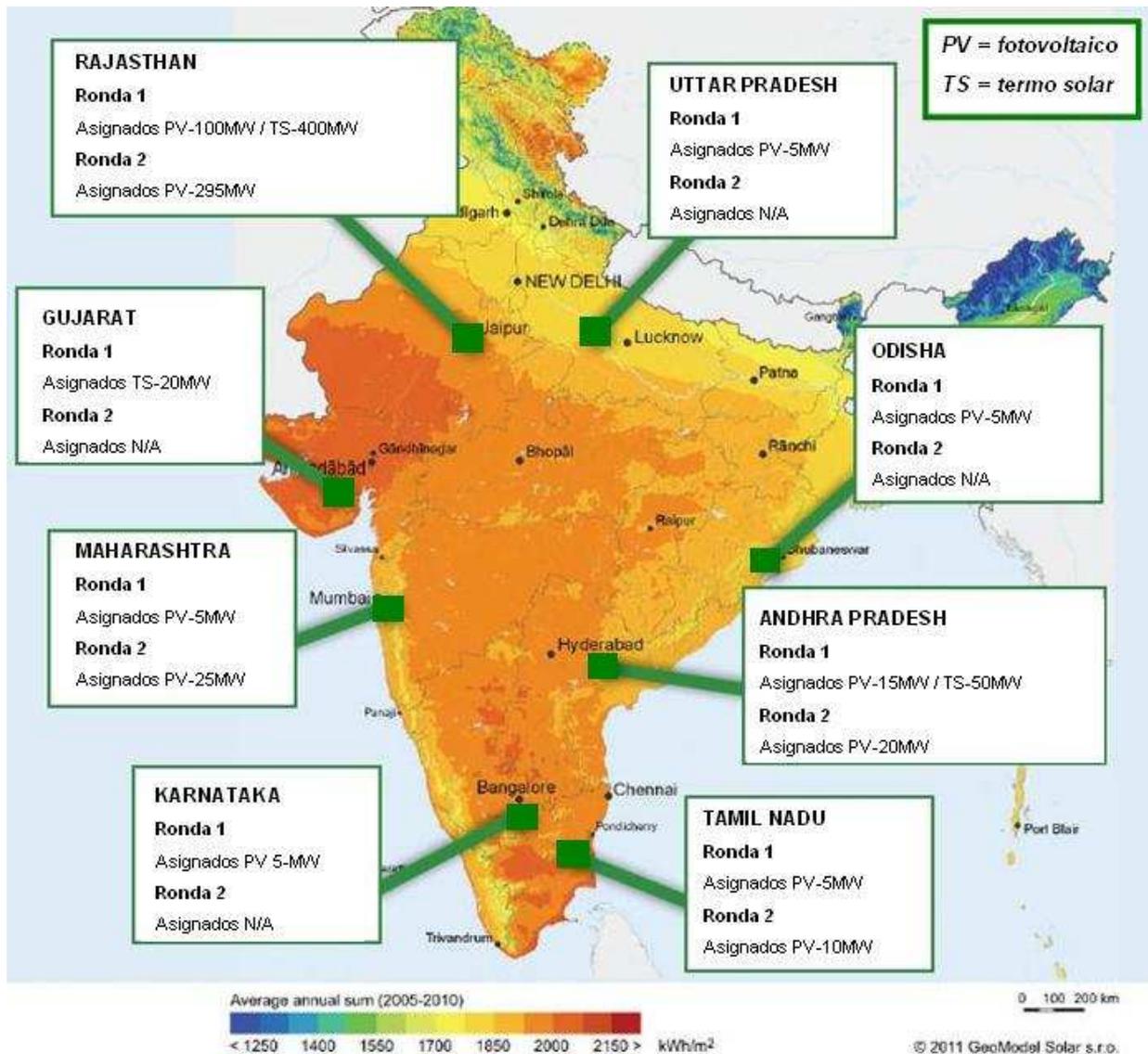
Respecto al precio de la energía en esta primera fase, las ofertas agresivas de la 2ª ronda han provocado la bajada de los precios de la energía solar conectada a la red hasta 7,49Rs/kWh (0,15 dólares), acercándose así a la paridad de red con la electricidad producida por combustibles fósiles.

Por otra parte, se ha intentado alcanzar un equilibrio entre el número de proyectos que utilizan tecnología termosolar y fotovoltaica. En esta primera fase, se ha logrado una proporción aproximada de 50:50 entre los proyectos fotovoltaicos y termo solares (500 MW + 470 MW) en los proyectos aprobados. No obstante, como ya se ha comentado, los proyectos termosolares fueron adjudicados en la primera ronda dado que el plazo necesario para la construcción de los mismos es el mayor. El siguiente mapa muestra el reparto de MW asignados por la fase I de la JNNSM, según el informe *Laying the Foundation for a Bright Future: Assessing Progress Under Phase 1 of India's National Solar Mission*, elaborado por el *Council on Energy, Environment and Water (CEEW)*²⁶.

ICEEX

²⁶ Ver documento completo en: <http://ceew.in/pdf/CEEW-NRDC-National Solar Mission Interim Report 30Apr12.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

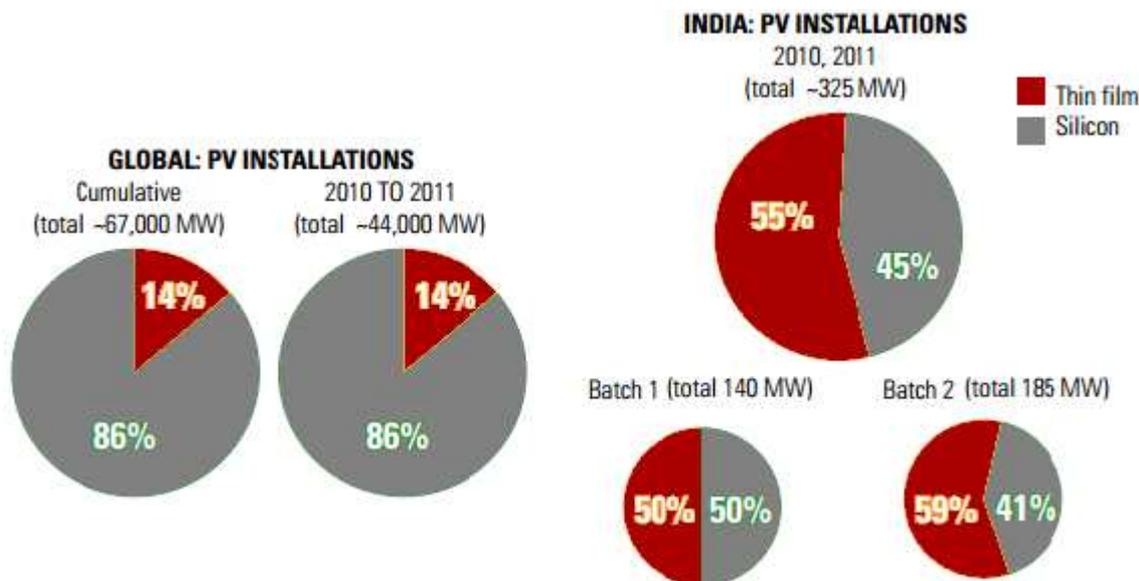


Fuente: CEEW, informe "Laying the Foundation for a Bright Future: Assessing Progress Under Phase 1 of India's National Solar Mission"

También hay que destacar que, debido a la política de componente local para la tecnología de silicio cristalino en fotovoltaico, en India se da una tendencia característica y contraria a la del resto del mundo en cuanto a la composición mayoritaria de los módulos utilizados.

El requisito de componente local de la primera fase de la misión solar supuso la obligación de fabricación en India de los módulos solares fotovoltaicos de silicio cristalino durante la 1ª ronda, y se ha extendido también a las celdas en la 2ª ronda de la 1ª fase. La tecnología *thin film* es de procedencia libre, lo cual explica que se haya utilizado en más de la mitad de los proyectos encuadrados en esta 1ª fase, al contrario de la tendencia global.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA



Fuente: CEEW

A.2. 12° Plan Quinquenal

Para el año 2032 se estima que el potencial de generación de energía renovable en India alcance los 183GW.

El 11° Plan Quinquenal (2007-12) planeó añadir un total de 79GW de capacidad eléctrica para 2012, de los cuales 15GW eran renovables. De este objetivo inicial, el resultado fue 14.660,65MW renovables añadidos a la red²⁷, con lo cual no se llegó a alcanzar el objetivo proyectado, pero se estuvo muy cerca. Así, a finales del 11° Plan Quinquenal (2007-2011), la capacidad instalada de energía renovable era de 19.975MW.

Cantidad de energía renovable añadida a la red durante el 11° Plan Quinquenal (2007-12)	
Fuente	MW
Eólica	10.259,60
Solar	940,00
Pequeñas hidroeléctricas	1.418,85
Biomasa	1.996,00
Energía a partir de residuos	46,20
TOTAL	14.660,65

Fuente: MNRE

²⁷ Fuente: MNRE

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Durante el 12º Plan Quinquenal²⁸ (2012-2017), el Ministerio pretende alcanzar los 39.800MW renovables. La capacidad total de generación de energía que se pretende añadir es de 75.785MW, de los cuales 18.500MW provendrían de renovables. Estos MW se dividen de la siguiente manera, dependiendo de su fuente de generación:

Objetivos de energía renovable en el 12º Plan Quinquenal	
Fuente	MW
Eólica	11.000
Biomasa	2.100
Pequeñas hidroeléctricas (hasta 25MW)	1.600
Solar	3.800
Total	18.500

Fuente: Informe del grupo de expertos de energía para el 12º Plan Quinquenal²⁹

Para alcanzar estos ambiciosos objetivos, se requiere de una financiación adecuada, que se reparte del siguiente modo:

Necesidad de financiación en el 12º Plan Quinquenal	
Fuente	Millones de euros*
Biomasa	157
Hidroeléctrica	119
Solar	737
Eólica	1.003
Total	2.016

* 1€=67Rs

Fuente: Informe del grupo de expertos de energía para el 12º Plan Quinquenal

B) Políticas estatales

Existen 28 estados en India, de los cuales la gran mayoría tienen leyes particulares sobre generación de energía, que se pueden combinar con las leyes del gobierno central y/o con la JNNSM

²⁸ Ver documento original en:

http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/12appdrft/approach_12plan.pdf

²⁹ Ver documento original en:

http://planningcommission.nic.in/aboutus/committee/wrkgrp12/wg_power1904.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

para acceder a condiciones más favorables. Como se ha comentado, con el objetivo de aclarar las diferencias en todos los estados, IREDA, la agencia central de promoción de renovables ha hecho un compendio de las políticas sobre energías renovables en cada uno de los estados³⁰.

Además existe un compendio de las políticas centradas en la generación solar³¹. Actualmente, hasta 19 estados tienen alguna política relacionada con las energías renovables, pero tan sólo 4 estados cuentan con políticas específicas para el sector solar.

Adjudicación de proyectos mediante políticas solares específicas						
Política	Objetivo	Método de adjudicación de proyectos	Feed in Tariff	Tamaño de los proyectos	Requisito de contenido local	Capacidad instalada proyectada para 2013
JNNSM	500MW en 2013	Subasta inversa	Tarifa media en la 1ª ronda: Rs.12,5(0,19€)/kWh Tarifa media en la 2ª ronda: Rs.8,20(0,12€)/kWh	1ª ronda: 5MW 2ª Ronda: Min. 5 MW, Máx. 20MW	Si (celdas y módulos) Excepción: módulos thin-film	480MW
Gujarat	500MW en 2014	Feed in Tariff fijada en base al primero en presentarse	Rs.15 (0,23€)/kWh los primeros 12 años Rs.5 (0,07€)/kWh los siguientes 13 años Existe una nueva tarifa para los proyectos retrasados	Min. 5MW	No	700MW
Rajasthan	300MW en 2013	Subasta inversa	Proceso de subasta de 150MW fotovoltaicos retrasados indefinidamente	Min. 1MW Máx. 61MW	No. Excepción: proyectos de 200MW, para los fabricantes de módulos	250MW
Karnataka	126MW en 2013	Subasta inversa	Resultados de la subasta de 80MW anunciados	Min. 3MW Máx. 10MW	No	80MW
Madhya Pradesh	200MW anunciados y adjudicados	Subasta inversa	Tarifa media Rs.9,5(0,14€)/kWh	Min. 5MW	Si. Excepción: módulos thin-film	55MW
Adjudicación de proyectos en estados sin política específica						
Estado	Objetivo	Método de adjudicación de proyectos	Feed in Tariff	Tamaño de los proyectos	Requisito de contenido local	Capacidad instalada proyectada para 2013
Odisha	anunciados 50MW; adjudicados 25MW	Subasta inversa	Tarifa para adjudicación de un único proyecto de 25MW Rs.7(0,1€)/kWh	Min. 5MW Máx. 25MW	No	25MW

Fuente: Bridge to India

³⁰ Compendio de Políticas Estatales en el sector de renovables en India:
<http://www.ireda.gov.in/Compendium/index.htm>

³¹ Compendio de regulaciones y tarifas de generación solar por estado:
<http://www.ireda.gov.in/Solar/index%20-%20Copy.htm>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

A continuación se presentan las políticas estatales en materia solar. Se recomienda acudir a los documentos originales para tener una idea aún más amplia.

GUJARAT

La GERC (Gujarat Electricity Regulatory Commission) es la primera SERC que ofrece una tarifa competitiva para promover las energías renovables

En 2009 el Gobierno de Gujarat sacó la **Solar Power Policy**³², adelantándose a la Misión Solar Nacional, preocupado por la dependencia de recursos fósiles y con la intención de convertir el estado de Gujarat en una “ciudad solar” de referencia en India. Una de las bazas del estado es que goza de un recurso solar inmejorable con más de 300 días soleados al año y una radiación de entre 5,5 y 6 kWh/m²/día

Los objetivos de esta política son la promoción de energías limpias, la creación de un clima de inversión que permita el impulso de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (CDM), la generación de empleo, la promoción de la I+D y la transferencia tecnológica, la creación de fabricas en el estado de Gujarat o la concienciación de los ciudadanos con el medio ambiente.

Respecto al texto original, en 2010 se hicieron algunas modificaciones tanto en la tarifa como en el límite de MW que se construirán.

Las primas ofrecidas son las siguientes

- Prima para fotovoltaica: 15 rupias (24 céntimos de euro) por kWh durante los primeros 12 años y 5 rupias (8 céntimos de euro) por kWh para los 13 siguientes.
- Prima para solar termoeléctrica: 11 rupias (17,5 céntimos de euro) por kwh durante los primeros 12 años y 4 rupias (6,3 céntimos de euro) por kWh para los 13 siguientes.

En la primera fase (junio de 2009), el Gobierno de Gujarat firmó 716 MW en PPAs (acuerdos de compra) entre proyectos fotovoltaicos y termosolares³³. No obstante, varios de los promotores de termosolar se echaron para atrás debido, entre otras cosas, a los problemas de acceso al agua que se dan en el Estado (entre ellos, Abengoa).

En la segunda fase (2010) se firmaron, oficialmente, 562 MW en PPA. En el Anexo 6 se puede encontrar el listado completo de los promotores que firmaron los acuerdos.

La tercera fase está en marcha y, dado que el estado de Gujarat es el único superavitario en términos de energía solar, el gobierno pretende fomentar la tecnología solar en tejados/cubiertas solares.

El fuerte monzón de 2011, la falta de recursos financieros y los problemas en la adquisición de terrenos han impactado gravemente en muchos de los 85 proyectos firmados para alcanzar 986 MW de capacidad, ocasionando retrasos y cancelaciones que podrían afectar a 250-300 MW.

El pasado 19 de abril de 2012 se inauguró en Gujarat el parque solar más grande de Asia, el Gujarat Solar Park, con 214 MW de capacidad, situado en Charanka, una de las regiones que recibe mayor radiación del país. Con la finalización de este proyecto, el estado de Gujarat tiene 600 MW instalados.

³² Texto completo de la Gujarat Solar Power Policy:

<http://www.geda.org.in/pdf/Solar%20Power%20policy%202009.pdf>

³³ http://geda.org.in/pdf/solar_allotment_webnote.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

La proyección de Gujarat parece prometedora, teniendo en cuenta que del total de la capacidad energética añadida en los últimos cinco años, casi el 30% es renovable.

Cuadro resumen de la política solar en Gujarat							
Desarrollo de la política solar estatal	Capacidad instalada proyectada para 2013	Método de adjudicación de proyectos	Feed in Tariff	PPA firmados	Concluidos	Tamaño de los proyectos	Requisito de contenido local
Fase 1: fin diciembre 2010	700MW	Feed in Tariff fijada en base al primero en presentarse	Rs.15 (0,23€/kWh) los primeros 12 años	968,5 MW	654,81MW	Min. 5MW	No
Fase 2: fin diciembre 2011			Rs.5 (0,07€/kWh) los siguientes 13 años				
Fase 3: fin 2015			Existe una nueva tarifa para los proyectos retrasados				

RAJASTHAN

La situación del estado de Rajasthan presenta unas características muy atractivas en cuanto a recurso solar, con una radiación media de 6-7kWh/m²/día, unos de los mayores índices del estado. Además, de media cuenta con 300 días soleados al año. De hecho, los 15.000 km² de área desértica que alberga el estado podrían generar 300GW de energía solar.

Este estado es el segundo en presentar una regulación de la política solar como tal, mediante la **Rajasthan Solar Energy Policy 2011**³⁴ con validez desde el 19 de abril de 2011.

El objetivo principal de la política es el de convertir el estado en uno de los centros del país en cuanto a energía solar se refiere, con un objetivo de 10-12GW solares en 2022. Pretende fomentar tanto la promoción de plantas solares, como la construcción de centros de fabricación para alcanzar la paridad de red en 7-8 años, así como la investigación en el desarrollo de tecnologías híbridas.

Los proyectos que viertan electricidad a la red, deberán firmar acuerdos de compra con las empresas de distribución hasta cumplir 200 MW para una primera fase hasta 2013 y 400 MW adicionales para una segunda fase hasta 2017. El tamaño de los proyectos fotovoltaicos podrá ser de 5 a 10 MW y los termosolares de 10 a 50 MW.

Esta política fomenta el uso productivo de las áreas desérticas, y ha reservado 20.000 hectáreas en Barmer, Bikaner, Churu, Jaisalmer, Jalore, Jodhpur y Nagaur.

La capacidad total instalada en el estado a noviembre de 2011 era de 43,5MW, lo cual supone el 30% de la capacidad total instalada en esa fecha en India, 143,5MW. De estos 43,5Mw, aproximadamente 41MW corresponden a tecnología fotovoltaica.

³⁴ El texto se puede encontrar en la siguiente página: <http://www.rrecl.com/default.htm>, y un pequeño resumen (en inglés) se puede encontrar en el siguiente enlace: <http://www.climate-connect.co.uk/Home/?q=node/519>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Es un estado con unas perspectivas de crecimiento muy altas, ya que se ha fijado el objetivo de alcanzar 1.500MW de capacidad de generación instalada para marzo de 2014.

Cuadro resumen de la política solar en Rajasthan							
Desarrollo de la política solar estatal	Capacidad instalada proyectada para	Método de adjudicación de proyectos	Feed in Tariff	total PPA firmados	Concluidos	Tamaño de los proyectos	Requisito de contenido local
Política Solar estatal anunciada en abril 2011	2013	Subasta inversa	a)Proyectos FV hasta 31.03.2012: 15,32/kWh	553MW	197MW	Min. 1MW Máx. 61MW	No.
	250MW		b) Proyectos Termosolares hasta 31.03.2013: 12,58/kWh				Excepción: proyectos de 200MW, para los fabricantes de módulos

KARNATAKA

El estado de Karnataka recibe una radiación media a lo largo de todo el año de 5,41-6,02kWh/m²/día, una cifra adecuada para el desarrollo de proyectos solares. La Karnataka Renewable Energy Development Limited (KREDL), agencia nodal para el desarrollo de renovables del estado, estima que la capacidad de generación eléctrica conectada a la red es de 523MW.

En julio de 2011, el Gobierno de Karnataka anunció su política **Karnataka Solar Policy 2011-16**³⁵, que pretende añadir 394MW a la red.

Tres ciudades en el estado, (Hubei, Dharwad y Mysore) han sido seleccionadas para el programa de desarrollo de ciudades solares del MNRE, que pretende reducir un mínimo del 10% de la demanda energética proyectada en la ciudad mediante el uso de energía solar.

Cuadro resumen de la política solar en Karnataka							
Desarrollo de la política solar estatal	Capacidad instalada proyectada para	Método de adjudicación de proyectos	Feed in Tariff	total PPA firmados	Concluidos	Tamaño de los proyectos	Requisito de contenido local
Política Solar estatal anunciada en julio 2011	2013 80MW	Subasta inversa	Resultados de la subasta de 80MW anunciados	181MW	151MW	Min. 3MW Máx. 10MW	No

³⁵ Texto completo en: <http://www.gokenergy.gov.in/documents/Solar%20Policy%20English.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

MADHYA PRADESH

El pasado julio de 2012 se aprobó la **Solar Energy Policy 2012**³⁶, que tiene el objetivo de construir cuatro parques solares con capacidad de generación de 200MW cada uno en modelo public-private partnership (PPP).

Esta nueva política garantiza un subsidio del 4% para los cargos de transporte (wheeling charges), 10 años de exención en el canon de electricidad (electricity fee) y exención del VAT y tasa de entrada, almacenamiento de la electricidad generada, entre otras medidas.

El estado ya ha aprobado proyectos con capacidad de 297MW en total, uno de ellos es el mayor proyecto de energía solar del país, en el distrito de Neemuch, con capacidad de generar 130MW.

Además, divide en 4 categorías a los proyectos:

- Los seleccionados en licitación abierta por la Madhya Pradesh State Power Distribution Company, o la Madhya Pradesh State Power Management Company
- Los que venderán energía a través de las compras libres o fuera del estado
- Los RECs
- Los que formen parte de la JNNSM

Cuadro resumen de la política solar en Madhya Pradesh							
Desarrollo de la política solar estatal	Capacidad instalada proyectada para 2013	Método de adjudicación de proyectos	Feed in Tariff	total PPA firmados	Concluidos	Tamaño de los proyectos	Requisito de contenido local
Política Solar estatal anunciada en julio 2012	55MW	Subasta inversa	Tarifa media Rs.9,5(0,14€/kWh)	205,25MW	5,25MW	Min. 3MW Máx. 10MW	Si. Excepción: módulos thin-film

C) Tarifas por estados y Gobierno central. Los acuerdos de compra

Para tener una idea de las tarifas que se pagan en la primera fase de la JNNSM, en el Anexo 6 se pueden encontrar un listado de los promotores seleccionados, así como los descuentos ofrecidos por estos. Las tarifas que ofrecen se materializan en un compromiso de compra por parte de las SEB.

El siguiente cuadro resume las tarifas ofrecidas por parte de los organismos estatales (SEB) para los proyectos solares conectados a la red. Es importante tener en cuenta que el siguiente cuadro se trata de una simplificación de las tarifas, ya que en algunos casos se consideran otros factores como depreciación acelerada o subvenciones de capital, que modifican directamente la tarifa a cobrar. Es por ello recomendable consultar el compendio de políticas solares estatales publicado por IREDA (ver apartado siguiente).

³⁶ El texto original todavía no ha sido publicado. Más información en la siguiente noticia:

<http://www.business-standard.com/generalnews/news/mp-govt-approves-new-solar-energy-policy/30747/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Tarifas por estados		
Estado	Tecnología elegible	Metodología de cálculo de la tarifa (en rupias)
Gobierno central	FV Solar y Termosolar conectadas a la red	a) 17,91/kWh - el descuento ofrecido por el promotor de FV b) 15,31/kWh - el descuento ofrecido por el promotor de termosolar
Gujarat	FV Solar y Termosolar unidas a la red	a) FV: 15/kWh para primeros 12 años y 5/kWh para los siguientes 13. b) Termosolar: 11/kWh para primeros. 12 años y 4/kWh para sig. 13 años
Rajasthan	FV Solar y Termosolar unidas a la red	PPA a 25 años a) Proyectos FV hasta 31.03.2012: 15,32/kWh b) Proyectos Termosolares hasta 31.03.2013: 12,58/kWh
Karnataka	FV Solar y Termosolar unidas a la red	PPA a 25 años a) FV: 14.50/kWh b) Termosolar: 11.35/kWh
Madhya Pradesh	FV Solar y termosolar unida a la red.	PPA a 25 años a) FV (hasta 2MW, incluidos tejados): 15.49/kWh b) FV(a partir de 2 MW): 15.35/kWh c) Termosolar: 13.25/Kwh. Existe la posibilidad de depreciación acelerada

Fuente: IREDA, elaboración propia

Cuadro resumen del estado de la energía solar por estados				
Estado	Desarrollo de la política solar	Acuerdos de Adquisición de Energía firmados (PPAs)	Proyectos fotovoltaicos con cierre financiero /en construcción	Concluidos
Gujarat	Política solar específica en ejecución Fase 1: fin diciembre 2010 Fase 2: fin diciembre 2011 Fase 3: fin 2015	968,5MW	50MW	654,81MW
Rajasthan	Política Solar estatal anunciada en abril 2011 Tarifas base anunciadas Resultados de la subasta esperados en agosto 2012 (se adjudicarán 150MW)	JNNSM fase 1 105MW JNNSM fase 2 295MW Proyectos migrados pre-existentes 36MW PPSGP 12MW Proyectos bajo el esquema GBI del MNRE 5MW	235MW	105MW 0Mw 35MW 12MW 5MW

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

		RPOs	100MW		40MW
Karnataka	Política solar específica anunciada en julio 2011	JNNSM fase 1	10MW		10MW
	Adjudicaciones anunciadas en abril 2012	Proyectos bajo el esquema GBI del MNRE	6MW		6MW
	(60MW solar fotovoltaica y 20MW termosolar)	Política estatal	60MW		
Madhya Pradesh	Política solar específica anunciada en julio 2012.	Adjudicaciones estatales aisladas	200MW		
	Fin de plazo para conclusión de proyectos agosto 2013	RPSSGP*	5,25MW	5,25MW	0MW
		Mecanismo REC			2MW
Odisha	Adjudicación por subasta inversa. No política estatal específica.	JNNSM fase 1	5MW		5MW
		RPSSGP*	8MW		8MW
		Adjudicaciones estatales aisladas	25MW		
Maharashtra	Política sobre energías renovables. No política específica para solar.	JNNSM fase 1	5MW	5MW	
		JNNSM fase 2	25MW	20MW	
		Proyectos migrados pre-existentes de cubiertas solares bajo la JNNSM	11,2MW		11,2MW
		RPOs	5MW		5MW
			153MW	150MW	3MW
Tamil Nadu	Política solar específica esperada pronto. No política específica actualmente.	JNNSM fase 1	5MW	5MW	
		RPSSGP*	7MW	5MW	2MW
		Proyectos bajo el esquema GBI del MNRE	5MW		2MW
Andhra Pradesh	Acuerdos directos con las empresas. No política específica.	JNNSM fase1	15MW	5MW	10MW
		JNNSM fase 2	20MW	20MW	
		RPSSGP*	10,5MW	0,75MW	9,75MW
		Acuerdos directos Proyectos bajo el esquema GBI del MNRE	100MW 2MW		2MW
Haryana	Política sobre energías renovables. No política específica para solar.	RPSSGP*	8,8MW	1MW	7,8MW
Uttar Pradesh	Sin política solar específica	JNNSM fase 1	5MW		2MW

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

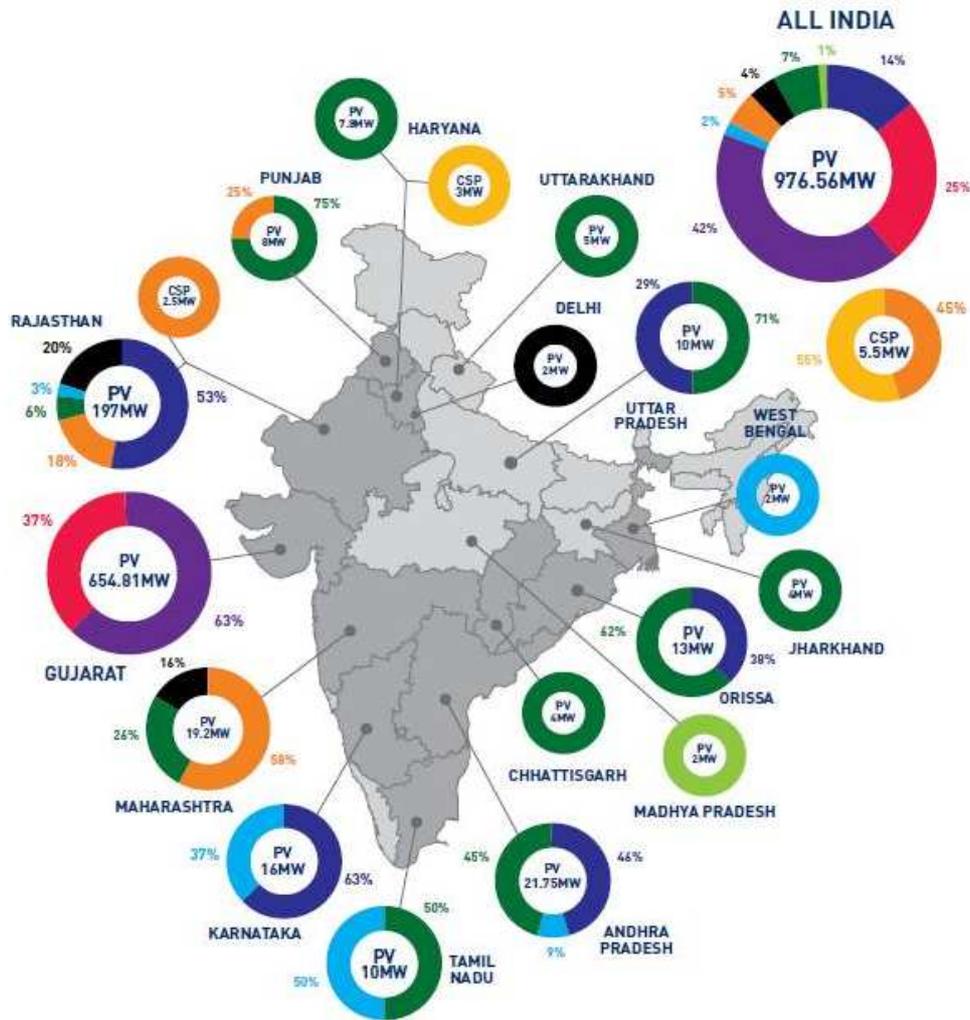
		RPSSGP*	8MW		2MW
Punjab	Sin política solar específica	RPSSGP* Proyectos migrados pre-existentes	8,5MW 7MW	2,5MW	6MW 2MW
Uttarakhand	Política sobre energías renovables. Sin política solar específica.	RPSSGP*	7MW		5MW
West Bengal	Sin política solar específica	Proyectos bajo el esquema GBI del MNRE	2MW		2MW
Chattisgarh	Sin política solar específica	RPSSGP*	4MW		4MW
Jharkhand	Sin política solar específica	RPSSGP*	16MW	12MW	4MW
Manipur	Sin política solar específica (proyectos de cubiertas solares iniciados por IREDA - Indian Renewable Energy Development Agency-).	RPO directas	1,5MW	1,5MW	
Delhi	Sin política solar específica, requerimientos de RPO notificados. Se espera una política de cubiertas solares.	RPO directas	2MW		2MW
Jammu & Cachemira	Borrador de política solar específica (no formalizado) Los proyectos se canalizan por la JNNSM fuera de red (off-grid) y la política de cubiertas solares de la JNNSM.		Sin desarrollo hasta la fecha		
Kerala	Política sobre energías renovables. Sin política solar específica.		Sin desarrollo hasta la fecha		
Tripura	Borrador de política solar (no formalizado)		Sin desarrollo hasta la fecha		
Mizoram	Borrador de política solar (no formalizado)		Sin desarrollo hasta la fecha		
Pondicherri	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Assam	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Himachal Pradesh	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Arunachal Pradesh	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Nagaland	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Meghalaya	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Sikkim	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		
Goa	Sin política solar específica		Sin desarrollo hasta la fecha		

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Territorios de la unión	Política de energías renovables del gobierno central. Sin política solar específica.	Sin desarrollo hasta la fecha			
		TOTAL	2.274,25MW	515MW	976,56 MW

Fuente: Bridge to India

El siguiente mapa, elaborado por Bridge to India, muestra la situación a julio de 2012 de la energía solar instalada en India.



KEY

- Gujarat Solar Policy Phase 1
- Gujarat Solar Policy Phase 2
- Generation Based Incentive
- Migration
- Direct RPO Project
- NSM Batch 1, Phase 1
- Demo Project
- RPSSGP
- REC Mechanism

4. MEDIDAS DE PROMOCIÓN DE INVERSIONES EN SOLAR

4.1. Sistemas conectados a la red

Migration Policy³⁷

Esta política se ha enmarcado dentro de la Misión Solar, para facilitar a los proyectos solares conectados a red que ya están en un estado avanzado de desarrollo que se adhieran a la JNNSM siempre con el consentimiento de la empresa de distribución, el gobierno estatal y la propia empresa.

El plazo para la petición de migración finalizó el 26 de febrero de 2010, y se eligieron un total de 16 proyectos (ver Anexo 6, Proyectos migrados)

Fondo de garantía de proyectos fotovoltaicos

El gobierno está estableciendo un Fondo para garantizar la seguridad en los pagos de los proyectos solares fotovoltaicos (Solar Payment Security Fund) que compensaría a los productores en caso de fallo por parte de las compañías públicas de distribución. “Este fondo aseguraría un pago ininterrumpido por la venta de energía solar a los promotores solares con contrato con la NTPC Vidyut Vyapar Nigam Ltd (NVTN)” según la propuesta del MNRE. El esquema de 50 millones de euros, disponible sólo para proyectos fotovoltaicos establecidos en la primera fase de la Misión Solar haría los acuerdos de compra más “bancables” asegurando así la financiación.

Fondo de Regulación de Renovables (*Renewable Regulatory Fund*)³⁸

Durante el mes de marzo de 2011, el CERC aprobó el Fondo de Regulación de Renovables (RRF), de aplicación a los proyectos eólicos y solares con una capacidad superior a 5 MW, conectados a la red de transmisión o distribución de cualquier estado, o a la línea interestatal, a un voltaje de 33 kV o superior y que no hayan firmado ningún acuerdo de compra (PPA).

Certificados de Energía Renovable (*Renewable Energy Certificate, REC*)³⁹

En enero de 2010 la Comisión Central de la Electricidad reconoce la emisión de Certificados de Energía Renovable (REC), con el fin de equilibrar la generación de los distintos estados a partir de energías limpias. Esta energía limpia generada por las empresas se vende como electricidad

³⁷ www.mnre.gov.in/pdf/migration-guidelines-jnnsms.pdf

³⁸ Documento original: http://www.cercind.gov.in/2011/February/Detailed_Procedure_IEGC.pdf

³⁹ Texto original sobre los Certificados:
[http://nldc.in/docs/REC/2\(a\)CERC_Regulation_on_Renewable_Energy_Certificates_REC.pdf](http://nldc.in/docs/REC/2(a)CERC_Regulation_on_Renewable_Energy_Certificates_REC.pdf)

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

a la empresa de distribución y además la empresa de generación obtiene unos REC⁴⁰ que se pueden vender a empresas de distribución de otros estados que no cumplan las obligaciones de compra.

El principal problema de los REC radica en la validez de su precio. El gobierno fija anualmente el precio de los certificados, de manera que es muy difícil conseguir financiación para proyectos a tantos años con un mecanismo, en un principio, tan volátil. Se espera que esto cambie en el futuro.

Es importante apuntar que las empresas que generan energías limpias deberán elegir si quieren venderla al precio fijado (por el gobierno central o estatal), o vender de forma separada la electricidad y los certificados

La agencia designada para expedir dichos certificados es la National Load Despatch Center. Empresas de distribución, consumidores, plantas de generación captiva o incluso ONG's o voluntarios pueden comprar dichos certificados para alcanzar sus obligaciones de compra o los objetivos de responsabilidad corporativa

El pasado mes de mayo de 2012 se produjo la primera subasta de RECs solares en India, en la que se subastaron 10 RECs a un precio de mercado de 13.000Rs (194,41€)/SREC.

Medidas fiscales

Las medidas fiscales existentes son las siguientes:

- Se permite el 100% de inversión extranjera directa en los proyectos solares enmarcados dentro de la misión.
- Amortización del 80% del proyecto permitida el primer año. Es una medida extraordinaria y supone, quizá, el mayor incentivo a la inversión en el sector. Esta medida no es aplicable a consumidores particulares.
- Exención de impuestos indirectos para la compra de equipos y componentes (la mayoría de ellos).
- Reducción de tarifas arancelarias para equipos y componentes.
- Incentivos para proyectos de validación de tecnologías e investigación y desarrollo
- Todos los proyectos que se realizaran antes del 31 de marzo del 2012 podían disfrutar de una deducción del 100% sobre los beneficios durante 10 años consecutivos de 15.
- 10 años de vacaciones fiscales para los beneficios de estas plantas

Subvenciones e incentivos

En 2008 salió a la luz el Esquema de Generación Basada en Incentivos (GBI) para Proyectos de Generación de Energía Solar conectados a la Red Eléctrica, aplicable tanto a plantas de solar fotovoltaica o solar termoeléctrica y tanto a empresas nacionales como extranjeras.

Se trataba de un programa demostrativo aplicable a un máximo de 50 MW, con el objetivo de extraer información para el desarrollo de la normativa sobre generación solar.

⁴⁰ Cada REC corresponde a 1MWh de energía inyectada en la red. Los precios de los REC oscilan entre 25 y 70 euros por MWh.

⁴¹ 1€=67Rs.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

La subvención consistía en una prima por kWh. La cantidad se determina sustrayendo a 15 rupias/kWh el precio de compra de la electricidad por parte de la SEB del estado correspondiente, siendo como máximo 12 rupias/kWh.

La lista de los proyectos adjudicados se puede encontrar en la página oficial de IREDA⁴².

Esquema de subvenciones para sistemas fotovoltaicos

Subvención sobre el capital			
Categoría	Capacidad máxima	Sistema con batería	Sistema sin batería
Aplicaciones individuales	1 KW	90 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés	70 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés
Aplicaciones individuales para regadío y sistemas de irrigación comunitaria	5 KW	90 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés	70 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés
Aplicaciones no-comerciales	100 KW	90 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés	70 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés
Aplicaciones no-comerciales para redes de electrificación rural	250 KW	90 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés	70 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) Y préstamo blando a 5% de interés
Aplicaciones comerciales/industriales	100 KW	90 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) O préstamo blando a 5% de interés	70 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) O préstamo blando a 5% de interés
Aplicaciones comerciales/industriales para redes de electrificación para aplicaciones rurales	250 KW	90 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) O préstamo blando a 5% de interés	70 rupias / vatio o 30% del coste del proyecto (el menor de ellos) O préstamo blando a 5% de interés

Esquema de subvenciones para sistemas solares térmicos

La subvención sobre el coste de capital del proyecto para sistemas de calentamiento solar varía, dependiendo de la tecnología, desde 3.000 (para colectores de tubo) hasta 6.000 rupias/m² (para colectores de concentración con seguidor a dos ejes). Los componentes utilizados deben cumplir una serie de estándares certificados por la Oficina India de Estándares (Bureau of Indian Standards –BIS-).

⁴² www.ireda.gov.in. La noticia se puede leer en el siguiente enlace: <http://www.business-standard.com/india/news/11-solar-projects-proposed-for-migration-under-solar-mission/384347/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

4.2. Sistemas no conectados a la red (*Off-Grid and Decentralised Solar Application*)

Como parte de la Misión Solar, el gobierno ha sacado un esquema específico para instalaciones solares aisladas, el llamado *Off-Grid and Decentralised Solar Application*⁴³, para sistemas de calentamiento, acondicionamiento o suplemento de energía. Este tendrá validez durante la primera fase hasta que se cumplan los objetivos fijados. Los posibles beneficiarios de este esquema son empresas proveedoras de servicios de energías renovables (RESCO), instituciones financieras, integradores de sistemas (EPCistas) e instituciones públicas.

Los siguientes esquemas resumen las principales subvenciones (y las características máximas aceptadas) aplicadas a sistemas fotovoltaicos y térmicos bajo el programa de sistemas no conectados.

Programa para FV sobre tejado y pequeñas aplicaciones solares (conectadas a la red)

El llamado *Rooftop PV & Small Solar Power Generation Programme (RPSSGP)* es un programa (dentro de la Misión Solar) destinado a impulsar la instalación de pequeñas aplicaciones solares conectadas a la red con un voltaje inferior a 33 kV, completadas antes de Marzo de 2013.

Se propone instalar un total de 100 MW de aplicaciones de este tipo, 90 MW para proyectos conectados a la línea de alta tensión (con unos límites de entre 100 kW y 2 MW) y 10 MW para proyectos conectados a la línea de baja con una capacidad no superior a 100 kW por proyecto.

Bajo este programa, el gobierno concede una subvención a la empresa pública de distribución para que compre la electricidad (solar) al promotor. La cantidad de dicha subvención es la diferencia del precio de compra firmado en el acuerdo de compra de electricidad PPA y 5,50 rupias/kWh como precio base (este será escalado un 3% cada año).

Las solicitudes para este programa están cerradas, y publicada en la página del ministerio⁴⁴ el listado con los proyectos adjudicados.

Instalaciones no conectadas a la red (Off-grid). Ayudas a bancos comerciales

El Ministerio de Energías renovables ha introducido un esquema de crédito para instalaciones solares *Off-Grid* (Fotovoltaica y térmica) para promocionar la financiación de dichas instalaciones, mediante incentivos financieros en forma de capital y subvenciones de intereses sobre los préstamos de las instituciones financieras, a través del Banco Nacional para la Agricultura y el Desarrollo Rural (NABARD)⁴⁵. Este esquema estará disponible durante la primera fase de la Misión Solar (hasta 2013) para todos los bancos comerciales y bancos regionales rurales.

Otras medidas para aplicaciones solares no conectadas a red:

Otras medidas incluyen la subvención del 90% para el uso de linternas solares en regiones sin acceso a electricidad. Además, en las regiones con acceso a electricidad, se habilitarán bancos para ofrecer préstamos a intereses bajos, y en estados especiales y remotos como Lakshadweep, las islas Andaman y Nicobar, y la región de Ladakh en Jammu y Cachemira se crearán huertos solares.

⁴³ Texto completo: <http://mnre.gov.in/pdf/jnsm-g170610.pdf>

⁴⁴ <http://www.mnre.gov.in/pdf/jnsm-offgrid-project-sanctioned-as-on-31082010.pdf>

⁴⁵ <http://nabard.org/pdf/Eng%201%20solar%20circular-01-11-10%20with%20encl.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

También se han tomado otras medidas como la integración de los sistemas de calentamiento solar de agua en el nuevo código nacional de edificación, para edificios como hospitales, hoteles y residenciales de más de 150 m².

4.3. Política de Semiconductores

Por el lado de la oferta se encuentra la Política de Semiconductores⁴⁶ (agosto 2008). Se trata de una subvención destinada a la construcción de nuevas plantas de producción de células y módulos solares para atraer Inversores Extranjeros.

Entre otras cosas el Gobierno asume el 20% de la inversión durante los primeros 10 años si la planta está construida en una ZEE (zona económica especial) (si no está en ZEE: 25% + exención del CVD), siempre y cuando la inversión sea mayor de 581 millones de dólares⁴⁷ para fabricas de obleas y chips o para talleres de ensamblaje. Si se trata de fabricantes de células fotovoltaicas, semiconductores, “displays”, dispositivos de almacenamiento y otros productos de micro y nanotecnología, la inversión mínima será de 232 millones de dólares.

El gobierno de Karnataka ha sido el primero en anunciar la *Karnataka Semiconductor Policy 2010*. Se pretende atraer inversores en el sector de fabricación de semiconductores a través de incentivos a las unidades de fabricación, y promocionar así el uso de energía solar en el estado.

4.4. Ayudas a la financiación

El Ministerio de Energías Renovables (MNRE) a través de IREDA ofrece los siguientes esquemas de financiación especiales:

Proyecto	Tipo de interés	Plazo máximo de devolución (1 año de carencia del principal)	Aportación mínima del promotor sobre coste del proyecto	Financiación máxima de IREDA	Ampliación
Plantas de generación Solar PV o solar termoeléctrica conectadas a la red	12-12,90%	10 años	25%	75%	-
Equipos solar térmica (uso domestico)	12,50%	5 años	15%	85%	Interés efectivo del 2% por el subvención del MNRE

⁴⁶ Documento elaborado por PRITI SURI & ASSOCIATE sobre la Política de Semiconductores

<http://www.psalegal.com/upload/publication/assocFile/Semiconductorpolicy.pdf>

⁴⁷ 1\$ = 43 RUPIAS

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Equipos solar térmica (uso institucional)	12,50%	5 años	15%	85%	Interés efectivo del 3% por el subvención del MNRE
Equipos solar térmica (uso comercial industrial)	12,50%	5 años	15%	85%	Interés efectivo del 5% por el subvención del MNRE

Estos esquemas no sólo se ofrecen a promotores privados, también los bancos comerciales pueden beneficiarse de ellos.

4.5. Programas de organismos multilaterales

Banco Asiático de Desarrollo (BAsD)

El BAsD estima que cerca de 700 millones de personas en la zona Asia-Pacífico no tienen acceso a la electricidad y esto supone el retroceso en el desarrollo económico en muchas áreas de la región. Además, según previsiones, se espera que la demanda energética se doble para el año 2030. Por eso, la inversión del BAsD en proyectos de energía renovable ha aumentado en los últimos años. En concreto, este organismo apoya al desarrollo de la energía solar a través de la *Asia Solar Energy Initiative*, puesta en marcha en mayo de 2010. El objetivo de esta iniciativa es desarrollar y generar 3GW de capacidad solar en la zona Asia-Pacífico para mayo de 2013.

Por lo que respecta a India, el BAsD es el mayor prestamista para promover proyectos de energía solar en India. Los proyectos más importantes del BAsD en el sector solar indio son los siguientes:

- *Solar Power Generation Guarantee Facility*⁴⁸

Aprobado en diciembre de 2011, este programa pone garantías parciales de crédito (*partial credit guarantees –PCGs-*) que cubren el 50% del riesgo de impago a disposición de bancos comerciales que financien plantas solares desarrolladas por el sector privado. Además, el BAsD también proporciona asistencia técnica a estos bancos para que lleven a cabo las diligencias técnicas. Este programa seguirá en vigor hasta abril de 2014, o hasta la finalización de los fondos, lo que ocurra primero. Este programa responde a la estimación, por parte del BAsD, de necesidad de India de cubrir un déficit de financiación de 3.200 millones de dólares en los próximos años para completar los proyectos solares anunciados.

- *Rajasthan Concentrating Solar Power*⁴⁹

Aprobado en marzo de 2012, este proyecto está centrado en la zona de Jaisalmer y pretende la construcción y operación de una planta termosolar de 100MW de capacidad en Dhursar, Jaisalmer, Rajasthan. Este es el primer proyecto termosolar que el BAsD financia en India, y la em-

⁴⁸ Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/44941-014/main>

⁴⁹ Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/46900-014/main>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

presa adjudicataria del préstamo de 103 millones de dólares para desarrollarlo es Reliance Power⁵⁰.

- *Maharashtra Solar Park and Green Grid Development Investment Program*⁵¹

Aprobado en marzo de 2012, este proyecto consiste en una financiación por tramos que suma un total de 350.000 dólares, para construir cuatro plantas que suman 350MW fotovoltaicos, de los cuales 200Mw serán desarrollados mediante el modelo *Public Private Partnership (PPP)*.

- *Gujarat Solar and Smart Grid Development Investment Program*⁵²

Aprobado en marzo de 2012, este programa consiste en una financiación por tramos para desarrollar la red de distribución y transmisión en el estado de Gujarat. En concreto, beneficiará a la energía solar fotovoltaica conectada a red, y tiene un valor de 100 millones de dólares.

- *Support to Jawaharlal Nehru National Solar Mission*⁵³

Este proyecto, por valor de 225.000 dólares, no está incluido en la guía de operaciones del BASD en India en 2011, pero fue acordada por el Gobierno de India y la Misión consultora del BASD en octubre de 2011 para ayudar al Ministerio de energías nuevas y renovables a poner en marcha los proyectos pilotos de la JNNSM.

- *Dahanu Solar Power Project*⁵⁴

Este proyecto, aprobado en noviembre de 2011, está destinado a la construcción y operación de una planta fotovoltaica de 40MW en Dhursar, Jaisalmer, Rajasthan. El proyecto utilizará módulos de tecnología thin-film y está en línea con la estrategia país de India para termosolar 2009-12. En concreto, consiste en la financiación al sector privado que lleve a cabo el proyecto.

- *Development of the International Center for Application of Solar Energy Technologies*⁵⁵

Este proyecto tiene el objetivo de fundar el International Center for Application of Solar Energy Technologies (ICASET), para llevar a cabo acciones de I+D en el sector solar, así como formar a personal especializado en el sector. La ayuda del BASD viene en forma de asistencia técnica para crear este centro y ayudar a otros organismos del sector para ayudar al desarrollo de la JNNSM.

Banco Mundial

El Banco Mundial y la *International Finance Corporation (IFC)* están colaborando con el Gobierno indio para ayudar al desarrollo de la JNNSM a través de varios medios.

⁵⁰ Ver noticia en: <http://cleantechnica.com/2012/04/27/adb-solar-energy-initiative-funding-for-reliance-powers-100-mw-solar-thermal-power-project-in-rajasthan/>

⁵¹ Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/45341-001/main>

⁵² Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/45418-003/main>

⁵³ Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/45380-001/details>

⁵⁴ Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/45915-014/main>

⁵⁵ Ver proyecto en: <http://www.adb.org/projects/44396-012/main>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

IFC ha destinado 300 millones de dólares para desarrollar proyectos de energía renovable en India⁵⁶, de los cuales una cuarta parte esta destinada a proyectos de energía solar en el país. Una de las medidas concretas que ha tomado IFC es aprobar financiación concesional para los desarrolladores de proyectos termosolares en India.

ICEEX

⁵⁶ Ver noticia en: http://articles.economictimes.indiatimes.com/2011-01-18/news/28432473_1_solar-projects-renewable-energy-solar-power

II. OFERTA

1. TAMAÑO DEL MERCADO. PROYECTOS EN INDIA

La oferta de energía solar fotovoltaica a finales de mayo de 2012 se sitúa alrededor de los 976,56 MW, según el India Solar Compass, en instalaciones conectadas a la red. No existe ninguna planta termosolar en marcha conectada a red. Una gran parte de estos 976,56MW se deben a la política estatal de Gujarat, quien contribuye con 654 MW al total del país.

Los proyectos de los que se tiene constancia son los siguientes:

Plantas fotovoltaicas conectadas a la red:

Los últimos datos disponibles del MNRE⁵⁷ apuntan a que a finales de noviembre de 2011 existía un total de 143,5MW de capacidad de plantas fotovoltaicas instaladas a la red, correspondientes a 42 plantas. El proceso de conexión a la red se inició en 2009 y 34 de las mismas han sido añadidas en el año 2011.

Plantas termosolares:

Algunos de los proyectos que están en promoción o en construcción se pueden ver en la siguiente tabla:

Proyectos en desarrollo bajo la JNNSM					
Proyecto	capacidad	emplazamiento	EPC	Fecha finalización	Tarifa/kW
Rajasthan Sun Technique Energy Pvt Ltd (Reliance Power)	100MW	Bikaner (Rajasthan)	N/A	Marzo 2013	Rs. 11.97

⁵⁷ Ver listado de plantas conectadas a red en: http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/powerplants_241111.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Lanco Infratech Ltd	100MW	Jaisalmer (Rajasthan)	LANCO solar&INITEC energía	Marzo 2013	Rs. 10.49
KVK Energy Ventures Pvt Ltd	100MW	Jaisalmer (Rajasthan)	Lanco (N/A)	Marzo 2013	Rs. 11.20
Megha Engineering&Infrastructures Ltd	50MW	Andhra Pradesh	MEIL Green Power Ltd	Marzo 2013	Rs. 11.31
Godawari Power&Ispat Ltd	50MW	Rajasthan	JV Lauren Engineers and constructors & Jyoti Power Structures	Marzo 2013	Rs. 12.20
Corporate Ispat Alloys Ltd	50MW	Rajasthan	Shriram EPC Ltd	Marzo 2013	Rs. 12.24
Aurum Renewable Energy 20MW	20MW	Gujarat	N/A	Marzo 2013	Rs. 12.19

Plantas operativas					
Planta	Tamaño	Lugar	Promotor	Socio	Nota
ACME Bikaner	10MW	Rajasthan	ACME	eSolar	Primera parte completada 2.5MW
plant	size	location	EPC contractor		
MNRE R&D	1MW	Gwal Phari, Haryana	Abener		

Otros proyectos en desarrollo				
Proyectp	Capacidad	Lugar	Promotor	Socio
Rajasthan Solar One	10MW	Rajasthan	Entegra	Techint, Archimede Solar Energy, Ronda Reflex and Diplomatic Oleodinamica
Bao Solar Power Plant	10MW	Rajasthan	Dalmia Cements	N/A
NTPC Pilot Project	15MW	Rajasthan	NTPC	
Andra Pradesh Project	50MW	Andhra Pradesh	Sunborne Energy	Khosla Ventures and General Catalyst Partners
Thermal Power Project, Kutch	25MW	Kutch, Gujarat	Cargo Solar Power Gujarat Pvt Ltd (subsidiary of Cargo Power & Infrastructure)	

Fuente: CSPToday

2. PRODUCCIÓN LOCAL

Fotovoltaica

El mercado de la energía solar en India es actualmente muy pequeño comparado con los números que acompañan al país en cuanto a consumo, población y recurso solar disponible. Sin embargo, a diferencia del sector eólico, el solar no está tan concentrado y existen cientos de empresas dedicadas a la fabricación de módulos solares. En el Anexo 7 se puede encontrar un listado con los principales fabricantes indios de módulos fotovoltaicos⁵⁸.

La abundancia de mano de obra cualificada, los bajos costes de establecimiento y la situación estratégica entre oriente y occidente hacen de India un buen enclave para la fabricación de estos equipos.

Según un estudio de Frost & Sullivan, la capacidad de producción de paneles en India ha pasado de 0,06 GW en 2005 a 1 GW a finales de 2009 (10% de la capacidad mundial), aunque de momento la mayor parte se exporta. En cuanto a células, India ha pasado a convertirse en el séptimo productor de células fotovoltaicas a nivel mundial con 450 MW anuales.

En los segmentos más altos de la cadena de producción hay muy poca presencia (polisiliconas y obleas), lo que incrementa el precio final de la energía solar.

El principal fabricante indio de módulos es Moser Baer, con una capacidad anual de casi 200 MW. Existen proyectos por parte de Moser Baer y Sugnet Solar que pretenden aumentar la producción india hasta 1,5 -2 GWP. Tata BP Solar y Titan Solar tienen una capacidad de casi 100 MW anuales y Photon Energy tiene una capacidad de 30 MW.

Solar térmica

Este tipo de tecnología emplea equipos nacionales en su práctica totalidad, la relativa sencillez de los equipos hace que exista gran cantidad de fabricantes nacionales.

El MNRE tiene registrados todos los fabricantes de equipos que cumplen los estándares de calidad del BIS (Bureau of Indian Standards) para equipos de calentamiento de agua.

Existen 68 fabricantes de sistemas solares de calentamiento de agua de tecnología *Flat Plate Collector* registrados por el MNRE⁵⁹ y 100 fabricantes de sistemas solares de calentamiento de agua de tecnología *Evacuated Tube Collector* registrados por el MNRE⁶⁰.

En el segmento termosolar, aún no hay fabricantes de componentes específicos. Es importante destacar que Schott Solar, fabricante líder a nivel mundial de componentes para plantas termo-

⁵⁸ El Ministerio de Renovables ofrece un listado de los fabricantes indios de módulos:

http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/list_manufacturers_SPV_NABARD.pdf

⁵⁹ Listado fabricantes de FPC:

<http://nicdc.nic.in/CMMS/InternetRep/InternetReportView.aspx?strstate=&strISNO=12933.001&Report=14&StrProdName=IS%2012933%20:%20Part%201%20:%202003&strDistt=&strBrand=>

⁶⁰ Listado fabricantes de ETC: http://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/list_etc_m.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

solares, a pesar de su presencia en India desde hace años, aún no tiene ninguna fábrica de dichos componentes en el país.

3. IMPORTACIONES-EXPORTACIONES

Fotovoltaica

La partida arancelaria para las células solares es la 85 41 40 90, “dispositivos de material semiconductor fotosensible, incluidas las células fotovoltaicas”.

La siguiente tabla muestra los datos de comercio exterior en India

CÉLULAS FOTOVOLTAICAS (datos en mill. USD)				
Importaciones				
2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012 (abr-sep)
9,45	13,24	47,83	23,93	24,07
Exportaciones				
2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012 (abr-sep)
8,21	51,41	27,59	71,52	23,69

Fuente: Ministerio de Comercio

Los datos de 2009-10 son muy significativos. A raíz de la Misión Solar ha aumentado mucho la necesidad de paneles para proyectos en el país por lo que disminuyen las exportaciones y se importan hasta cuatro veces más células.

Hay una palabra que está de moda y se oye a menudo en la India: *indigenization*. Los indios la usan para referirse a la creación de fábricas locales. Así se logran reducir costes. El sector de las comunicaciones móviles es un buen ejemplo de esto.

Los conocimientos y la experiencia técnica en las telecomunicaciones móviles, apoyadas por compañías locales, prepararon el terreno para que la industria se convirtiera en la 4ª red más grande del mundo en un corto período de 10 años. El sector ha estado duplicando su tamaño en cada momento y ahora presume de una cartera de clientes de más de 165 millones. Además, las tarifas de telefonía móvil en la India actualmente son las más bajas del mundo, a menos de un céntimo de dólar el minuto.

Esto mismo está sucediendo en el sector de la energía solar donde cada vez se crean más fábricas. Además, la Misión Solar obliga que los módulos de las plantas fotovoltaicas sean todos de fabricación india, y en general para cualquier tipo de instalación, un 30% de los componentes deben ser de fabricación local. Con esto no es de extrañar que el año que viene las importaciones disminuyan.

Solar térmica

El comercio internacional de material solar térmico aparece recogido en las partidas arancelarias número 84 19 11 y 84 19 19, “Calentadores de agua instantánea por gas y calentadores de agua no eléctricos”.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

En la siguiente tabla aparecen recogidas ambas partidas.

MATERIAL TÉRMICO (en mill. de USD)				
Importaciones				
2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012 (abr-sep)
6,56	10,55	8,41	16,02	10,4
Exportaciones				
2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012 (abr-sep)
5,17	8,47	4,6	10,88	11,17

Fuente: Ministerio de Comercio⁶¹

ICEEX

⁶¹ Datos obtenidos del Ministry of Commerce: <http://commerce.nic.in/eidb/default.asp>

III . PRECIOS Y SU FORMACIÓN⁶²

En septiembre de 2010 la Central Electricity Regulatory Commission (CERC) sacó un informe sobre los costes de referencia de las plantas fotovoltaicas y termosolares⁶³ para los proyectos puestos en marcha entre 2010-12, que se presentan más adelante.

En cuanto a los precios, según la Asociación de energía solar de Gujarat, el director de BHEL y otros representantes de empresas del sector, el precio medio por MW instalado para fotovoltaica es de alrededor de 120 millones de rupias (unos 2 millones de euros).

Las estimaciones sobre termoeléctrica son más difíciles de realizar ya que no hay ninguna instalación de este tipo. Por ejemplo, las estimaciones hechas por ERA Energy para una planta cilindro-parabólica de 50 MW con 4 horas de almacenamiento térmico están sobre los 2,5 millones de euros por MW, mientras que las estimaciones de Entegra para una instalación parecida (aunque con 8 horas de almacenamiento) están por encima de los 6 millones de euros (en lo que parece ser un error, pues según los expertos a nivel internacional, ese precio no se corresponde en absoluto con el precio de una instalación con almacenamiento).

Fotovoltaica

En la siguiente tabla se puede ver el coste de una instalación fotovoltaica puesta en marcha hasta el año 2012, según los datos recogidos por el CERC.

⁶² Este apartado se centra principalmente en los costes relacionados con la inversión, pues como se puede ver en los apartados 2.3 y 4, el comercio de componentes tiene poco interés y lo más valorado es el conocimiento de la empresa española.

⁶³ El documento original se puede encontrar en el siguiente enlace:

[http://www.cercind.gov.in/2010/ORDER/February2010/Order_Solar_Capital_Cost_Norm_13-2010\(Suo_muto\).pdf](http://www.cercind.gov.in/2010/ORDER/February2010/Order_Solar_Capital_Cost_Norm_13-2010(Suo_muto).pdf)

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

	Coste (Miles de €/MW)
Terrenos	24,6
Obra civil	147,5
Módulos solares	1.670,5
Estructuras	163,9
Unidad de potencia de acondicionamiento	327,9
Coste de evacuación hasta subestación (Cables y transformado-	139,3
Gastos de pre-operación	296,7
Total	2.770,5

Sin embargo, según aseguran expertos del sector, las plantas fotovoltaicas en India pueden instalarse por un precio que ronda los dos millones de euros por MW.

Solar termoeléctrica

De la misma manera se presentan los costes de una central termoeléctrica. Algunas empresas, a petición del CERC, ofrecieron datos sobre los costes de instalaciones en varios países y varias tecnologías, entre ellas Abengoa, ACME Telepower, Entegra o la propia NTPC (que dio unos costes muy por encima de la media)⁶⁴.

Después de estudiar los datos, una Comisión nombrada por la autoridad del mercado eléctrico estableció los siguientes costes de referencia para una planta termoeléctrica de tecnología cilindro-parabólica sin almacenamiento.

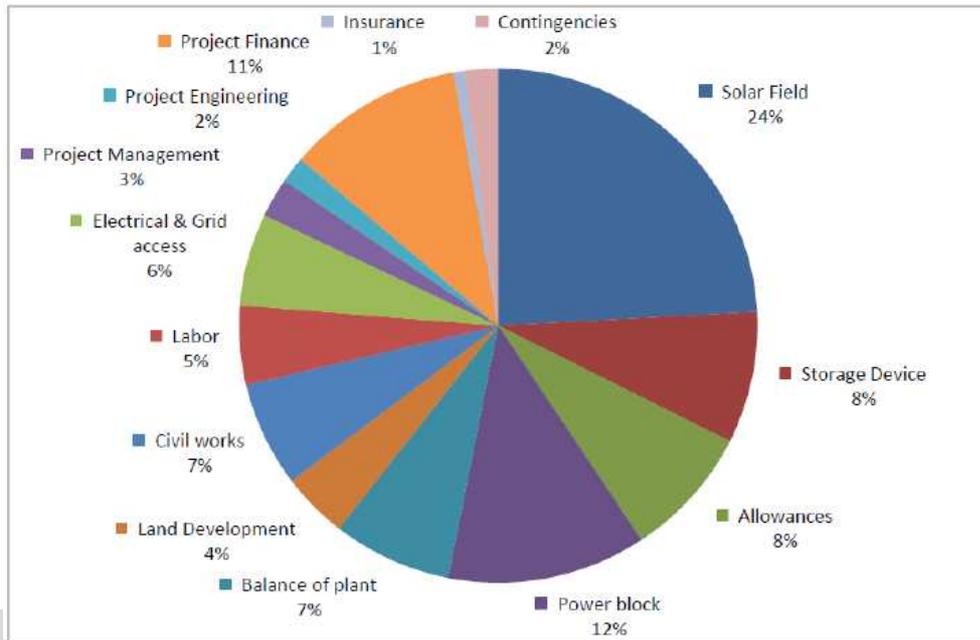
	Coste (Miles de €/MW)
Terrenos	29,50
Obra civil	65,60
Módulos solares + Bloque de potencia	2.114,80
Gastos indirectos	298,40
Total	2.363,90

Para hacerse una idea algo más detallada, el siguiente gráfico muestra el desglose de precios para una instalación termosolar con almacenamiento térmico (4 horas). Este gráfico ha sido confeccionado por la empresa india ERA Energy.

⁶⁴ Documento completo:

http://www.cercind.gov.in/2010/ORDER/Sept10/Explanatory_Memo_for_Project_cost_for_solar_PV_and_Solar_thermal_2011-12_255-2010.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA



Fuente: ERA Energy

Entre las consideraciones hechas para el mercado indio cabe destacar que los costes de mano de obra se han establecido un 75% por debajo de la media. Además los costes de permisos, conexión a la red, gestión de proyecto, financiación etcétera serán posiblemente superiores a los previstos por la falta de experiencia en India.

IV ■ PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO ESPAÑOL

Las relaciones comerciales entre España e India en relación a las partidas arancelarias de células fotovoltaicas son prácticamente nulas. Según datos del Ministerio de Comercio, el último año 2010-2011 la contribución española a las importaciones de células fotovoltaicas no llegó al 0,04% en valor, con un total de 110.700 unidades. A pesar de estos datos, España está considerada como líder en el sector, incluso por encima de Alemania sobre todo en el segmento de la solar termoeléctrica. Existe presencia de empresas españolas en el sector, cada vez en nichos más especializados, y eso es bienvenido por el mercado indio, muchas veces carente de estas especialidades.

En octubre de 2010, el Ministerio de Energías Renovables ofreció una conferencia (DIREC 2010) y pidió a algunas empresas españolas que dieran un discurso sobre el mercado solar en India. Durante esta feria se congregaron los principales actores del sector (fabricantes, promotores, contratistas, organismos públicos, etc.), y el Instituto Español de Comercio Exterior tuvo un “stand” de representación al que acudieron un gran número de empresas locales movidas por la buena consideración del mercado solar español. En palabras de Mr. Jagat, Director General de la Solar Energy Society of India (SESI), India necesita el conocimiento de la empresa española para adaptar el marco regulatorio.

Por otro lado, en mayo de 2010 el Dr. Farooq Abdullah, Ministro de Energías Renovables estuvo en España junto con una delegación de 16 empresas del sector coordinadas por la Federación de Cámaras de Comercio e Industria de India (FICCI). El Ministro visitó GENERA 2010, la XIII Feria Anual Internacional sobre Energía y Medio Ambiente, además de visitar el Centro de Control para Energía Renovable de Red Eléctrica, las plantas de energía solar PS10, PS 20 cerca de Sevilla y la planta solar Andasol cerca de Granada. Se firmó un Memorando de Entendimiento entre FICCI y Solartys para facilitar el contacto entre las empresas de energía renovable en España e India mediante la organización de misiones comerciales y delegaciones comerciales y la canalización de las inversiones españolas en India a través de 'Invest India' (una asociación conjunta entre FICCI y el Gobierno de India), mejorando así las relaciones bilaterales entre India y España.

Además, varias delegaciones de empresas indias han viajado a instalaciones españolas como Andasol, GemaSolar o Puerto Llano entre otras, financiadas por el Banco Mundial.

V ■ PRESENCIA ESPAÑOLA EN EL SECTOR

Existe un movimiento continuo por parte de la empresa española hacia el sector indio, y cada vez más empresas están participando activamente, creando una filial en el país, o bien *Joint Ventures* con empresas locales.

Algunos ejemplos son Abengoa, establecida en India desde hace algún tiempo, y que recientemente ha creado una JV con BHEL, uno de los principales fabricantes indios, Aries Ingeniería, Gestamp Solar, Isolux Corsan, Proener que actúa en el mercado indio a través de una JV con Vikram, TSolar, Immodo solar, Sun 2 Market Solutions o SunCo, entre otras.

VI. TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

La transmisión y distribución ha sido siempre en India el problema del sector de la energía. Aunque difícil de medir, se estima que las pérdidas energéticas (robos, conexiones ilegales, quemas de transformadores, impagos) en la transmisión y distribución (T&D) ascienden hasta un 35%.

Desde 2003 ya se tomaron medidas, aunque sólo sobre el papel, con la *Electricity Act 2003* en la que se permite la liberalización del sector de transmisión y distribución, no obstante la realidad es otra. Las SEBs son reacias a liberalizar la T&D. Además las agencias estatales han incurrido en grandes costes debido a las deudas y a la amortización, por lo que el proceso no sería fácil.

La franquicia basada en un modelo PPP (*Public Private Partnership*), sería una opción intermedia, según Mr. N Rao de PwC India, donde el estado mantiene los derechos sobre los activos y las licencias, mientras que la parte privada aporta la tecnología, el capital y la gestión. Esta opción ya se ha puesto en marcha en algunos lugares como Bhiwandi (Maharashtra) donde las pérdidas pasaron de 44,5% en 2007 a 20% en 2010.

Estos proyectos salen a la luz como proyectos PPP, donde empresas españolas especializadas en electrificación, gestión eléctrica o monitorización pueden jugar su papel. Los precios ofrecidos por parte de las empresas privadas en las licitaciones se sitúan entre un 3 y un 14% por encima del precio base, lo que da a entender que las condiciones ofrecidas todavía no son muy buenas.

Por otro lado está el R-ARDRP (Restructured Accelerated Power Development and Reform Programme), un programa del gobierno indio cuyos objetivos son mejorar la capacidad financiera de las empresas públicas estatales de energía (sobre todo de T&D), reducir las pérdidas por ineficiencia energética y garantizar el suministro de energía.

Cuenta entre su presupuesto con proyectos de automatización del sector eléctrico, y una inversión total de 8.000 millones de euros, de los cuales un 80% se destinará a la renovación del sistema de distribución, y el otro 20% se destinará a nuevas tecnologías (redes inteligentes, sistemas de monitorización etc.).

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Una suma tal de dinero puede hacer muy atractivo el mercado para empresas de monitorización, consultoría, formación (*capacity building*), comunicaciones, integradores de sistemas etc. Existe ya una primera lista de consultoras seleccionadas⁶⁵ bajo el R-ARDRP.

ICEEX

⁶⁵http://www.pfcindia.com/apdrp/Detailed%20list%20of%20Empanelled%20ITC%20final_23042009.pdf

VII. CONDICIONES DE ACCESO AL MERCADO

Dependiendo del tipo de empresa que se considere, las condiciones de acceso pueden variar.

- **Promotores:** se permite el 100% de inversión directa extranjera en los proyectos solares. No obstante, si se observan los proyectos adjudicados a lo largo de la primera fase de la JNNSM, todos los consorcios adjudicatarios cuentan con al menos un promotor indio.
- **Ingenierías/consultoría/EPC:** son los agentes más favorables a primera vista, ya que son este tipo de empresas las que tienen el conocimiento y la experiencia que aún falta en India. Es importante entrar en el mercado antes de que se dé la llamada “indigenización”. Se oye mucho hablar del llamado *Capacity Building* que es la asistencia que requiere India en este caso para sectores en los que falta *know how* local.
- Una variedad de las empresas de consultoría son las llamadas **ESCos**, empresas que proveen soluciones energéticas. Básicamente este tipo de empresas toman una propiedad para mejorar su eficiencia energética (edificios, plantas energéticas etc.); diseñan, implementan y mantienen el proyecto hasta que se amortiza la inversión gracias al ahorro energético. Este tipo de empresa puede ser muy interesante, por ejemplo a raíz de algunas de las políticas medioambientales del país que están obligando a implementar sistemas eficientes y ecológicos en edificios, naves industriales, plantas energéticas etc. (tales como paneles fotovoltaicos o calentadores de agua).
- **Fabricantes:** es el papel más difícil en el sector solar indio. En un principio, el Gobierno indio ha puesto varias restricciones de componente local para aquellos proyectos que se enmarquen dentro de la JNNSM, como ya hemos comentado anteriormente. Por otro lado, está la dura competencia en precio de los fabricantes chinos, que incluso son acusados de dumping por la industria india. Asimismo, el gobierno está fomentando la creación de fábricas, lo que añadido a la producción ya existente (1 GW) dificultará más aún el acceso al mercado.
- **Ministerios y organismos públicos (MNRE, CERC, SEB's, etc):** son claramente los actores más importantes en este mercado, pues son los que deciden las tarifas, crean y modifican las políticas (a veces en beneficio del sector, otras no), adjudican los proyectos etc. De manera que cualquier empresa que quiera entrar en el sector tiene que tener, de

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

manera directa o indirecta (a través de una empresa o agente local) alguna relación con los organismos públicos. La corrupción es una realidad presente en el mercado indio.

La conclusión que se extrae de todo lo anterior, haciendo una exploración de las actividades de empresas extranjeras que ya están en el mercado de la energía solar en India, es que se necesita una empresa o un agente local que pueda proporcionar contactos a nivel tanto empresarial como institucional dependiendo de la actividad de la empresa española.

ICEEX

VIII. DESAFÍOS

Es importante señalar cuales son los principales desafíos que se han observado en el mercado solar en India. Se pueden distinguir desafíos comerciales, financieros y tecnológicos.

Desafíos comerciales

- Aunque el texto de la JNNSM indica que los gobiernos estatales deben ayudar al promotor con los permisos, la tramitación de terrenos, agua, conexión a la red etcétera es un proceso lento y difícil en India.
- Es difícil que en el tiempo que se concede para el concurso el licitante consiga buenas ofertas de EPC, cuando en otros países de la zona MENA el proceso de licitación dura entre 18 y 24 meses.
- Aunque se contempla en el texto de la misión, en India hay carencia de personal cualificado en el sector solar.

Desafíos financieros

- No es realista la fecha límite para alcanzar el cierre financiero de un proyecto tan solo 180 días después de la firma del PPA. Incluso en España y EAU se tarda entre 9 y 12 meses.
- Con el recurso solar disponible, y las tarifas ofrecidas por el gobierno muchos expertos están de acuerdo en que los proyectos no pueden ser financieramente viables sin escalabilidad (posibilidad de aumentar la capacidad), lo que dificulta la confianza de los bancos.
- Según directivos del ADB, los bancos no se sienten cómodos financiando proyectos solares en India debido a las bajas tarifas ofrecidas. Además se tiene dudas sobre la salud financiera de las empresas de distribución que deben comprar la electricidad.
- Los costes financieros en India están en torno al 11-13% lo que puede decantar la viabilidad de un proyecto.
- Uno de los mayores problemas a la hora del desarrollo de los proyectos son los altos tipos de interés en India, actualmente al 8%, que impiden el desarrollo normal de los mismos porque la mayoría del coste de las plantas solares es capital anticipado. La financiación internacional es más atractiva debido a los menores tipos de interés y la mayor duración del

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

plazo de la deuda, que coincide con el mayor periodo de amortización de los créditos solares, para finalizar el problema del riesgo cambiario.

Desafíos tecnológicos

- La evaluación del recurso solar no ha sido realizada con los aparatos de medida correspondientes durante el tiempo necesario (un año mínimo), sino que se han extrapolado datos a partir de medidas de satélite. Esta aproximación puede ser buena para tecnología fotovoltaica, no así para termoelectrica, cuyos rendimientos están basados en la radiación directa (Direct Normal Irradiance, DNI), que no difusa.
- La medida sobre componentes locales puede afectar también a la rentabilidad del proyecto por no poder utilizar en algunos casos las últimas tecnologías.

ICEEX

IX. ANEXOS

1. FERIAS

EnerTech World Expo

Fecha: 8-11 Febrero, 2012

Lugar: Mumbai

Organización: Chemtech

Web: <http://www.chemtech-online.com/events/enertech/index.html>

PV+Solar India Expo 2012

Fecha: 16 Abril, 2012

Lugar: Mumbai

Organización: Electronics Today

Web: <http://www.electronicstoday.org/solar/2011/solarindiaexpo2011.htm>

World Renewable Energy Technology Congress & Expo'2012

Fecha: 25-27 Abril, 2012

Lugar: Nueva Delhi

Organización: RAGA

Web: <http://www.wretc.in/>

Renewable Energy World India

Fecha: 19-21 Abril, 2012

Lugar: Nueva Delhi

Organización: Inter Ads Axbitions Pvt. Ltd

Web: www.renewableenergyworldindia.com

6th Renewable Energy India 2012 Expo

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Fecha: 7-9 November, 2012
Lugar: Greater Noida
Organización: Exhibitions India Pvt. Ltd.
Web: www.renewableenergyindiaexpo.com

Solarcon India 2011

Fecha: 3-5 September, 2012
Lugar: Bangalore
Organización: SEMI Tech Services India Pvt. Ltd.
Web: <http://www.solarconindia.org>

INTERSOLAR

Fecha: 6-8 Noviembre, 2012
Lugar: Mumbai
Organización: MMI India Pvt. Ltd.
Web: <http://www.intersolar.in/>

2. PUBLICACIONES DEL SECTOR

ENERGÉTICA INDIA

Editorial: Niti Parikh
Teléfono: +91 731 270 6818 - 0034 902 364 699
E-mail: eugenio@energetica-india.net; andrew@energetica-india.net; journalist@energetica-india.net; chintan@energetica-india.net
Web: www.energetica-india.net

REVISTA: "POWER LINE"

Editorial: Alok Brara
Dirección: B-17 Qutab Institucional Area,
New Delhi 110 016
Teléfono: +91 11 4103 4600-01
E-mail: info@indianinfrastructure.com
Web: www.indianinfrastructure.com

REVISTA: "Renewable Watch"

Editorial: Alok Brara
Dirección: B-17 Qutab Institucional Area,
New Delhi 110 016
Teléfono: +91 11 4103 4600-01
E-mail: info@indianinfrastructure.com
Web: www.indianinfrastructure.com

REVISTA: "Energy Next"

Editorial: Focal Point
Dirección: 409, Manasarover Building, 90 Nehru Place
New Delhi 110 019

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Teléfono: +91 99999 18270
E-mail: abhinav@energynext.in
Web: www.energynext.in

REVISTA: “Solar Energy Review”

Editorial: Pankaj Som Chaturvedi
Dirección: NBBC Place, Pragati Vihar
New Delhi 110 003
Teléfono: +91 11 24634146
E-mail: info@solarenergyreview.in

REVISTA “Enertia”

Editorial: Falcon Media
Dirección: 218 Gopi Cine Mall, Nana Shankar Seth Road, Dombivli, Thane, 422202,
Maharashtra, India
Teléfono: +91 90290 77 245
E-mail: enertia.falcon@gmail.com
Web: www.falconmedia.co.in

3. ASOCIACIONES

SOLAR ENERGY SOCIETY OF INDIA (SESI)

Dirección: A-14, Mohan Cooperative
Industrial Estate
Mathura Road
New Delhi – 110044
Tel: +91.11.65649864, 26959759
E-mail: info@sesi.in
Web: <http://www.sesi.in>

THE ENERGY AND RESOURCES INSTITUTE (TERI)

Dirección: Darbari Seth Block, IHC Complex, Lodhi Road, New Delhi - 110 003, INDIA
Tel. (+91 11) 2468 2100/41504900
E-mail: mailbox@teri.res.in
Web: <http://www.teriin.org>

INDIA SEMICONDUCTOR ASSOCIATION

Web: <http://www.isaonline.org/>

SOLAR THERMAL FEDERATION OF INDIA

Dirección: 61, Vinoba Puri,
Lajpat Nagar II
New Delhi – 110 024
Tel: 020 – 40069662
E-mail: info@stfi.org.in
Web: <http://www.stfi.org.in>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

FEDERATION OF INDIAN CHAMBERS OF COMMERCE & INDUSTRY (FICCI)

Dirección: Federation House
Tansen Marg
New Delhi 110001
Tel: 011-23738760-70
Fax: 011-23721504, 23320714
E-mail: ficci@ficci.com
Web: www.ficci.com

CONFEDERATION OF INDIAN INDUSTRIES (CII)

Dirección: The Mantosh Sondhi Centre
23, Institutional Area, Lodi Road, New Delhi – 110 003 (India)
Tel: 91 11 24629994-7
Fax: 91 11 24626149
E-mail: ciico@ciionline.org
Web: www.ciionline.org

4. OTRAS DIRECCIONES DE INTERÉS

MINISTERIO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Dirección: Block-14, CGO Complex,
Lodhi Road, New Delhi-110 003, India.
Tel: 91-11-24361298, 24360404,24360707
Web: <http://www.mnre.gov.in/>

MINISTRY OF POWER

Web: <http://www.powermin.nic.in>

CENTRAL ELECTRICITY REGULATORY COMMISSION (CERC)

Dirección: Central Electricity Regulatory Commission
3 rd & 4 th Floor, Chanderlok Building, 36, Janpath, New Delhi- 110001
Tel: 91-11-23353503
Email: info@cercind.gov.in
Web: <http://www.cercind.gov.in>

CENTRAL ELECTRICITY AUTHORITY (CEA)

Web: <http://www.cea.nic.in/>

INDIAN RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT AUTHORITY (IREDA)

Dirección: 3rd Floor, August Kranti Bhawan,
Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Nueva Delhi

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Bhikaiji Cama Place, New Delhi – 110 066.
Tel: +91 11 26717400 - 26717413
Web: <http://www.ireda.gov.in/>
E-mail: cmd@ireda.in

NTPC

Dirección: Bhawan, SCOPE Complex, Institutional Area, Lodhi Road,
New Delhi – 110003
Tel: 91 11 24360100, 24387000, 24387001
Web: <http://www.ntpc.co.in>
E-mail: info@ntpc.co.in

NTPC Vidyut Vyapar Nigam Ltd. (NVVN)

Dirección: 7th Floor, Core 3, Scope Complex, 7 Institutional Area, Lodi Road,
New Delhi-110003
Tel: 91-11- 24387741
Web: <http://www.nvvn.co.in>

POWER FINANCE CORPORATION (PFC)

Dirección: Power Finance Corporation Ltd. 'Urjanidhi',
1, Barakhamba Lane, Connaught Place
New Delhi-110 001
Tel: 91-11-23456000
Web: <http://www.pfc.gov.in/>

Rural Electrification Corporation Ltd.

Dirección: Core- 4, SCOPE Complex, 7, Lodhi Road, New Delhi-110003
Tel: 011 -24365161
Web: <http://recindia.nic.in>

TENDERS INDIA

Web: <https://tenders.gov.in/index.htm>

Tamil Nadu Energy Development Agency (TEDA)

Dirección: G.R.Plaza, Pathari Road,714, Anna Salai, Chennai-600 006
Tel : 044-28521260/2049
Fax : 044-28521170
Web: www.teda.gov.in

Gujarat Energy Development Agency (GEDA)

Dirección: 4th floor, Block No. 11 & 12. Udyog Bhavan, Sector -11
Gandhinagar, Gujarat, India
Phone : +91-079-23247086, 23247089, 23247090
Fax : +91-079-23247097
E-mail: info@geda.org.in
Web: www.geda.org.in

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Gujarat Urja Vikas Nigam Ltd. (GUVNL)

Gujarat Urja Vikas Nigam Limited, Sardar Patel Vidyut Bhavan, Race Course, Vadodara 390 007

Gujarat, India.

Tel: 91-265-2310582 / 83 /84 / 85/ 86

Fax: 91-265-2337918 / 2338164

E-mail: contactus@gebmail.com

<http://www.gseb.com/guvnl/index.aspx>

Rajasthan Renewable Energy Corporation Ltd. (RRECL)

Dirección: E-166, Yudhisthir Marg, C-Scheme, Jaipur-302 004

Tel: 0141-384055, 384077

Fax: 0141-381528

Web: www.rrecl.com

WEST BENGAL RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT AGENCY

Dirección: BIKALPA SHAKTI BHAVAN, Plot No. J- 1/10, EP& GP Block, Sector - V SALT LAKE ELECTRONICS COMPLEX

KOLKATA - 700 091. WEST BENGAL, INDIA

Tel: 2357 5038

E-mail: wbreda@cal.vsnl.net.in

Web: www.wbreda.org

5. PROMOTORES SELECCIONADOS CON PPA DENTRO DE LA JNNSM

Fase I

Nombre del Promotor	Tecn.	Cap. (MW)	Estado	Descuento (Ru-pias por kWh)
Camelot Enterprises Private Limited	PV	5	MAHARASHTRA	6,96
Khaya Solar Projects Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,41
DDE Renewable Energy Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,36
Electromech Maritech Pvt Ltd	PV	5	RAJASTHAN	6,31
Finehope Allied Energy Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,26
Vasavi Solar Power Pvt Ltd	PV	5	RAJASTHAN	6,26
Karnataka Power Corporation Limited	PV	5	KARNATAKA	6,22
Newton Solar Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,21
Greentech Power Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,21
Saidham Overseas Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,16

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Mahindra Solar One Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	6,02
Azure Power (Rajasthan) Pvt Ltd	PV	5	RAJASTHAN	5,97
Rithwik Projects Private Limited	PV	5	ANDHRA PRADESH	5,94
SAISUDHIR Energy Limited	PV	5	ANDHRA PRADESH	5,91
Maharashtra Seamless Limited	PV	5	RAJASTHAN	5,67
Viraj Renewables Energy Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	5,54
Northwest Energy Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	5,53
SunEdison Energy India Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	5,52
Electrical Manufacturing Co. Ltd.	PV	5	UTTAR PRADESH	5,42
Alex Spectrum Radiation Private Limited	PV	5	RAJASTHAN	5,42
Indian Oil Corporation Limited	PV	5	RAJASTHAN	
Coastal Projects Limited	PV	5	KARNATAKA	
Welspun Solar AP Private limited	PV	5	ANDHRA PRADESH	
CCCL Infrastructure Limited	PV	5	TAMIL NADU	
Alex Solar Private Limited	PV	5	ORISSA	
PUNJ LLOYD INFRASTRUCTURE LTD	PV	5	RAJASTHAN	
BHASKAR GREEN POWER (P) LTD.	PV	5	RAJASTHAN	
AMRIT ANIMATION PVT LTD.	PV	5	RAJASTHAN	
OSWAL WOOLLEN MILLS LIMITED	PV	5	RAJASTHAN	
PRECISION TECHNIK PRIVATE LIMITED	PV	5	RAJASTHAN	
Lanco Infratech Limited	Thermal	100	RAJASTHAN	4,82
KVK Energy Ventures Private Limited	Thermal	100	RAJASTHAN	4,11
MEGHA ENGINEERING AND INFRASTRUCTURES LTD	Thermal	50	ANDHRA PRADESH	4
Rajasthan Sun Technique Energy Limited	Thermal	100	RAJASTHAN	3,34
Aurum Renewable Energy Private Limited	Thermal	20	RAJASTHAN	3,12
Godawari Power and Ispat Limited	Thermal	50	RAJASTHAN	3,11
Corporate Ispat Alloys Limited	Thermal	50	RAJASTHAN	3,07

Fase II

Nombre del promotor	Tecn.	Cap. (MW)	Estado
GAIL (India) Limited	PV	5	Rajasthan
Shree Saibaba Sugars Ltd.	PV	5	Maharashtra
WELSPUN SOLAR AP PRIVATE LIMITED	PV	20	Rajasthan

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

WELSPUN SOLAR AP PRIVATE LIMITED	PV	15	Rajasthan
WELSPUN SOLAR AP PRIVATE LIMITED	PV	15	Rajasthan
Solairedirect SA	PV	5	Rajasthan
Kiran Energy Solar Power Pvt. Ltd.	PV	20	Rajasthan
Mahindra Solar One Pvt. Ltd.	PV	20	Rajasthan
Mahindra Solar One Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
SunBorne Energy Services India Pvt. Ltd.	PV	5	Rajasthan
ENFIELD INFRASTRUCTURE LTD	PV	10	Rajasthan
VS Lignite Power Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
Saisudhir Energy Ltd.	PV	20	Andhra Pradesh
Symphony Vyapaar Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
Lexicon Vanijya Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
ESSEL INFRAPROJECTS LTD	PV	20	Maharashtra
SEI Solar Power Pvt. Ltd.	PV	20	Rajasthan
Azure Power India Pvt. Ltd.	PV	20	Rajasthan
Azure Power India Pvt. Ltd.	PV	15	Rajasthan
Jakson Power Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
Jakson Power Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
LEPL Projects Ltd.	PV	10	Rajasthan
Sujana Towers Ltd.	PV	10	Tamil Nadu
NVR Infrastructure and Services Pvt. Ltd.	PV	10	Rajasthan
Green Infra Solar Farms Ltd.	PV	20	Rajasthan
Green Infra Solar Projects Ltd.	PV	5	Rajasthan
Fonroche Energie S.A.S	PV	5	Rajasthan
Fonroche Energie S.A.S	PV	15	Rajasthan

6. OTROS PROYECTOS

Proyectos bajo la *Migration Policy*

Nombre de la empresa	Estado	Nº MW	Tecnología
Maharashtra State Power Generation Co. Limited, (MAHAGENCO), Mumbai	Maharashtra	4	FV
Clover Solar Pvt. Ltd., Mumbai	Maharashtra	2	FV
Videocon Industries Ltd, Mumbai	Maharashtra	5	FV

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Enterprise Business Solutions, USA	Punjab	5	FV
Azure Power (Punjab) Pvt. Ltd., Amritsar,	Punjab	2	FV
Acme Tele Power Limited, Gurgaon	Rajasthan	10	Termosolar
Comet Power Pvt. Ltd., Mumbai	Rajasthan	5	FV
Refex Refrigerants Limited, Chennai	Rajasthan	5	FV
Aston Field Solar (Rajasthan) Pvt. Ltd.	Rajasthan	5	FV
Dalmia Solar Power Limited, New Delhi	Rajasthan	10	Termosolar
Entegra Ltd, Ansal Bhawan, New Delhi	Rajasthan	10	Termosolar
Entegra Ltd, Ansal Bhawan, New Delhi	Rajasthan	1	FV
AES Solar Energy Pvt. Ltd., Gurgaon, Haryana	Rajasthan	5	FV
Moser Baer Photo Voltaic Ltd., New Delhi	Rajasthan	5	FV
OPG Energy Pvt. Ltd., Chennai, Tamil Nadu	Rajasthan	5	FV
Swiss Park Vanijya Pvt. Ltd.	Rajasthan	5	FV
TOTAL		84	

Proyectos bajo el esquema RPSSGP (JNNSM)

Promotor	Estado	Capacidad (MW)	Fecha de conexión a la red	Fecha de finalización
B & G Solar Private Limited	Tamil Nadu	1	10.06.2011	16/09/2011
C & S Electric Limited	Haryana	1	28.06.2011	16/09/2011
Raajratna Energy Holdings Pvt. Ltd	Orissa	1	30.06.2011	16/09/2011
RL Clean Power Pvt. Ltd	Tamil Nadu	1	25.07.2011	16/09/2011
Dr. Babasaheb Ambedkar Sahakari Sakhar Karkhana Ltd	Maharashtra	1	30.07.2011	16/09/2011
S.N. Mohanty	Orissa	1	23.08.2011	16/09/2011
Ramaakrishna Industries	Andhra Pradesh	1	16.09.2011	16/09/2011
Lanco Solar Pvt. Ltd	Rajasthan	1	16.09.2011	16/09/2011
MGM Minerals Ltd	Orissa	1	13.10.2011	16/09/2011

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Chhattisgarh Investments Ltd	Chhattisgarh	2	14.10.2011	16/09/2011
SDS Energy Pvt. Limited	Haryana	1	21.10.2011	16/09/2011
Singhal Forestry Pvt. Limited	Chhattisgarh	2	15.11.2011	16/09/2011
Sepset Constructions Ltd.	Maharashtra	2	16.11.2011	16/09/2011
Citra Real Estate Ltd	Maharashtra	2	16.11.2011	16/09/2011
Asian Aero Edu Aviation Pvt. Ltd	Rajasthan	1	02.12.2011	16/09/2011
Soma Enterprise Limited	Punjab	1	03.12.2011	16/09/2011
Molisati Vinimay Private Limited	Orissa	1	22.12.2011	16/09/2011
AEW Infratech Pvt. Ltd	Rajasthan	1	05.01.2012	16/09/2011
Andhra Pradesh Power Generation Corporation Limited (APGENCO)	Andhra Pradesh	1	10.01.2012	16/09/2011
Chandraleela Power Energy Pvt. Ltd	Haryana	0.8	15.01.2012	16/09/2011
Basant Enterprises	Rajasthan	1	13.01.2012	16/09/2011
Sri Power Generation (India) Pvt. Ltd	Andhra Pradesh	1	14.01.2012	16/09/2011
Zamil New Delhi Infrastructure Pvt Ltd	Rajasthan	1	11.01.2012	16/09/2011
Zamil New Delhi Infrastructure Pvt Ltd	Haryana	1	27.01.2012	16/09/2011
Greatshine Holdings Pvt. Ltd.	Tamil Nadu	1	28.01.2012	16/09/2011
RV Akash Ganga Infrastructure Ltd	Uttarakhand	2	13.01.2012	16/09/2011
Technical Associates Ltd	Uttar Pradesh	2	30.01.2012	16/09/2011
Kijalk Infrastructure Pvt Ltd	Jharkhand	2	16.01.2012	16/09/2011
Sukhbir Solar Energy Pvt Ltd	Haryana	1	15.12.2011	16/09/2011
Nav Bharat Buildcon Pvt Ltd	Rajasthan	1	10.02.2012	16/09/2011
Amrit Jal Ventures Ltd	Andhra Pradesh	1	07.03.2012	16/09/2011

EL MERCADO DE LA ENERGÍA SOLAR EN INDIA

Metro Frozen Fruits & Vegetables Ltd	Uttarakhand	1	09.03.2012	16/09/2011
Andromeda Energy Tech. Pvt Ltd	Andhra Pradesh	0.75	15.03.2012	16/09/2011
Vivek Pharmachem (India) Limited	Rajasthan	1	10.03.2012	16/09/2011
ECONERGY INC.	Punjab	1	02.03.2012	16/09/2011
Sovox Renewables Private Limited	Punjab	1	16.03.2012	16/09/2011
G S ATWAL & CO. (ENGINEERS) PVT. LTD	Punjab	1.5	10.03.2012	16/09/2011
Amson Power Private Limited	Tamil Nadu	1	14.03.2012	16/09/2011
SunEdison Energy India Private Limited	Rajasthan	1	10.03.2012	16/09/2011
Kishore Electro Infra Pvt. Ltd	Andhra Pradesh	1	13.03.2012	16/09/2011
Harrisons Power Private Limited	Tamil Nadu	1	14.03.2012	16/09/2011
Gajanan Financial Services Pvt. Ltd	Andhra Pradesh	1	14.03.2012	16/09/2011
Dhruv Milkose Pvt. Ltd	Uttar Pradesh	1	13.03.2012	16/09/2011
Photon Energy Systems Limited	Andhra Pradesh	1	15.03.2012	16/09/2011
Dante Energy Private Limited	Uttar Pradesh	2	16.03.2012	16/09/2011
Tayal &Co.	Haryana	1	13.03.2012	16/09/2011
VKG Energy Pvt.Ltd	Haryana	1	15.03.2012	16/09/2011
H.R.MINERALS AND ALLOYS PVT LTD	Haryana	1	10.03.2012	16/09/2011
Carlill Energy Private Limited	Punjab	1.5	24.02.2012	16/09/2011
Abacus Holdings Private Limited	Orissa	1	13.03.2012	16/09/2011
Bhavani Engineering	Andhra Pradesh	1	14.03.2012	16/09/2011
PCS PREMIER ENERGY PVT LTD	Jharkhand	2	24.02.2012	22/12/2011
Jay Ace Technologies Ltd	Uttarakhand	2	13.03.2012	16/09/2011

7. FABRICANTES DE MÓDULOS

Empresa	Página web
Ammini Solar Pvt	www.ammini.com
Bharat Electronics	www.bel-india.com
Bharat Heavy Electricals Ltd.	www.bheledn.com
Central Electronics	www.celsolar.com
EMMVEE Solar Systems	www.emmveesolar.com
Kotak Urja	www.kotakurja.com
Maharishi Solar Technology	www.mharishi.net
Microsol Power	www.microsolpower.com
Moser Baer	www.moserbaerpv.in
Photon Energy	www.photonsolar.com
Rajasthan Electronics Instruments	www.reiljp.com
Tata BP Solar	www.tatabpsolar.com
Titan Energy	www.titansolar.com
Trina Solar	www.trinasolar.com
USL Photovoltaics	www.solarpv.info
Webel SI Energy Systems	www.webelsolar.com
XL Telecom	www.xitelecom.net

ICEEX