



EL ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN CHINA

Xin Liu

Master de comercio y finanzas internacionales

Universidad de Barcelona

liu.x@mcfi-ub.net

INDICE

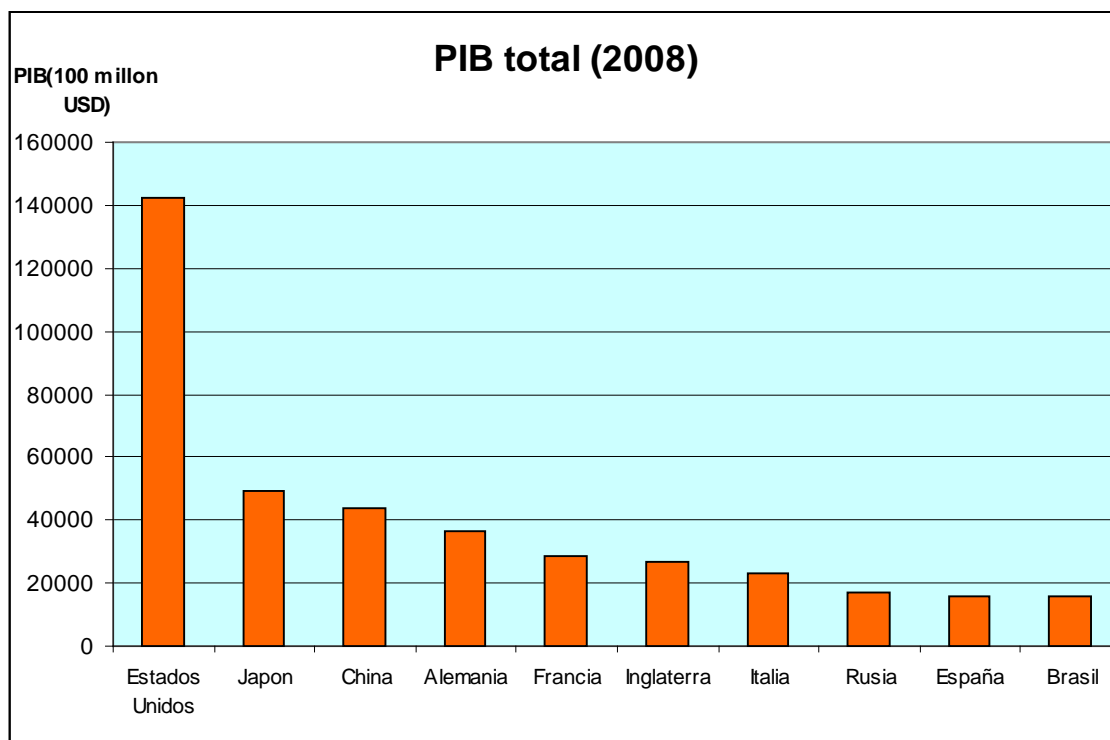
1. Introducción.....	1
1.1 Economía de China y la importancia de la energía para su desarrollo.....	2
1.2 Situación general del sector de la energía primaria.....	5
1.3 Visión general del sector de la energía renovable.....	9
1.4 Legislación aplicable.....	13
2. Análisis de la oferta.....	16
2.1 Visión general.....	16
2.2 Tipos principales de energía renovable.....	17
2.2.1 Energía hidráulica.....	17
2.2.2 Energía eólica.....	23
2.2.3 Energía solar fotovoltaica.....	31
2.2.4 Energía solar térmica.....	44
2.2.5 Energía biomasa.....	48
3. Análisis de la demanda.....	55
3.1 Tendencia general del consumo.....	55
3.2 Estructura del mercado.....	57
3.2.1 Energía hidráulica.....	57
3.2.2 Energía eólica.....	59
3.2.3 Energía solar fotovoltaica.....	61
3.2.4 Energía solar térmica.....	63
3.2.5 Energía biomasa.....	64
4. Análisis de la distribución.....	67
5. Crisis en el sector de energía renovable.....	68
5.1 La influencia de la crisis financiero.....	68
5.2 ¿La política de Obama, otra burbuja?.....	70
5.3 Crisis en varios sectores de energía renovable.....	73
5.3.1 Energía solar fotovoltaica.....	73
5.3.2 Energía eólica.....	75
5.3.3 Energía biomasa.....	76
6. El futuro del sector de energía renovable en China.....	79
7. Conclusión.....	85
8. Bibliografía.....	94

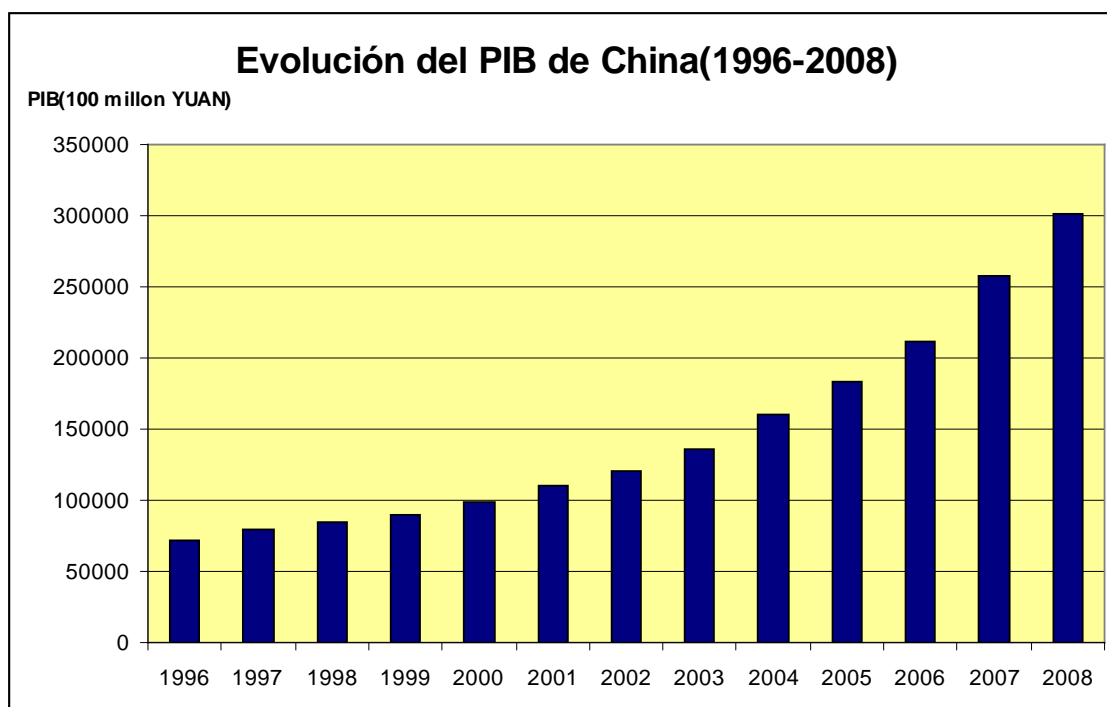
1. INTRODUCCIÓN

1.1 Economía de China y la importancia de la energía para su desarrollo

China es el tercer país más grande del mundo en términos de extensión geográfica (9,6 millones de km², por detrás de Rusia y Canadá) y el país más grande en términos de población (1.300 millones de habitantes, más del 20% del total mundial).

El año 2008 ha sido testigo de un crecimiento próspero en China, con un PIB total que ascendió a los 4.401.600 millones de dólares USA, lo que supone un incremento del 9,0%. Por lo tanto, China adelantó a Alemania y a Francia para convertirse en la tercera economía más grande del mundo.





Tras varios años creciendo por encima del 10%, la crisis desencadenada en el verano de 2008 ha impactado a la economía china, especialmente a través del sector exportador. No obstante, la profundidad del mercado interno y, especialmente, las medidas de estímulo fiscal y monetario puestas en marcha por el Gobierno chino han permitido capear satisfactoriamente los efectos de la crisis y se espera que el crecimiento para los años 2009-10 se sitúe en el entorno del 9%. Aun cuando el proceso de crecimiento presente no está exento de desequilibrios, hoy China se ha erigido en el principal motor del crecimiento global y su tamaño y potencial la convierten en un mercado imprescindible a tener en cuenta en la estrategia de internacionalización de las empresas.

Es cierto que existen dudas acerca del impacto en el corto plazo de la crisis económica mundial sobre la economía china. Sin embargo, lo que no genera duda alguna es el potencial que representa China en el medio y largo plazo. El proceso de urbanización y modernización en el que China está inmersa generará un ingente proceso inversor en infraestructuras de todo tipo, entre ellas las energéticas. Además, este proceso está afectado por dos factores. Por un lado, la deficiente calidad de las infraestructuras actuales, que deberán ser modernizadas a medida que una población más rica exija infraestructuras más eficientes. Y segundo, la creciente necesidad de una mayor participación de la inversión privada en la provisión de las infraestructuras a la población, a medida que los

presupuestos públicos deban atender la creciente demanda de servicios sociales.

China es el segundo país consumidor de energía, por detrás de los EEUU.

Los factores que han llevado al gobierno chino al desarrollo de una política agresiva de promoción de energías renovables son varios:

- Desarrollo económico local electrificación rural
- Independencia y diversificación energética
- Económicas (a largo plazo)
- Medioambientales

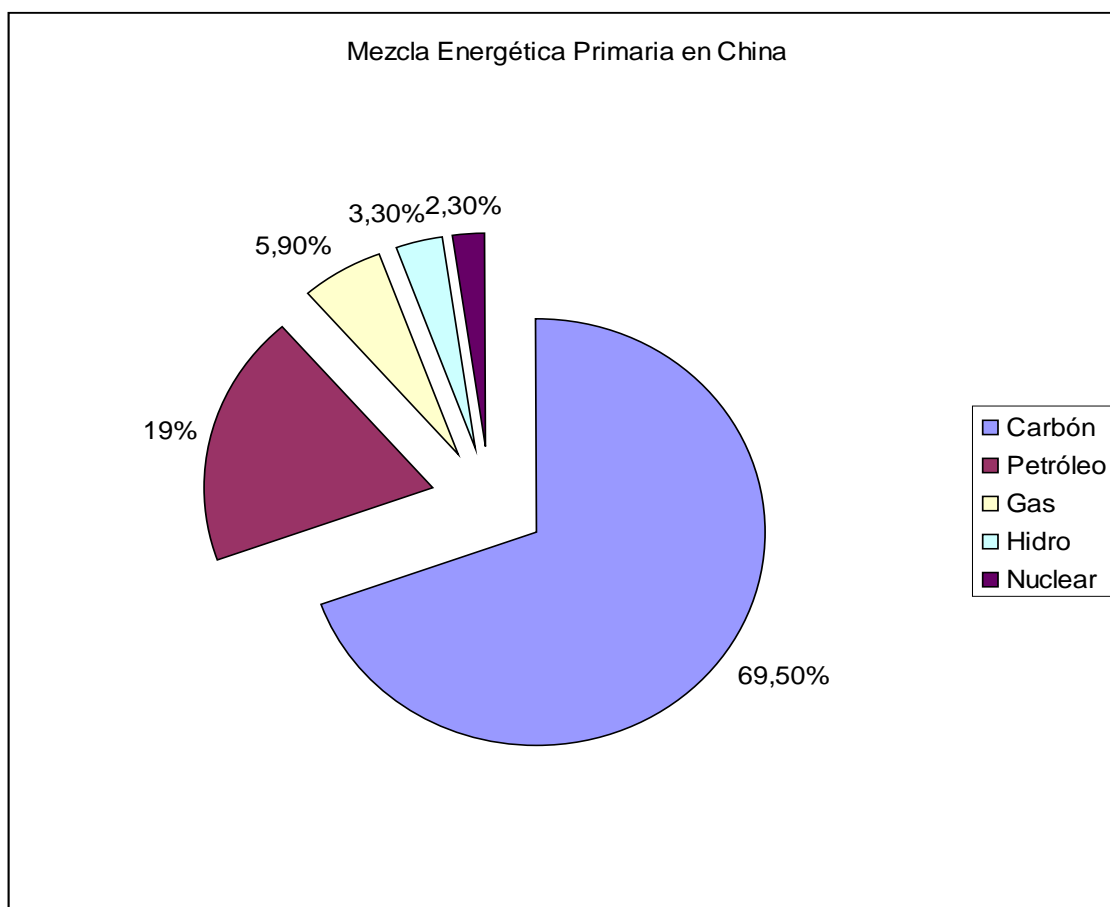
1.2 Situación general del sector de la energía primaria

China es el segundo consumidor a nivel global de energía, superada únicamente por Estados Unidos y si se mantuviesen las tendencias actuales, China podría sobrepasar a Estados Unidos, pasando a ser el mayor consumidor de energía a nivel mundial en unos pocos ejercicios.

China consume el 15,6% de la energía primaria del mundo, y permanece como el segundo mayor consumidor de energía primaria, solamente los Estados Unidos consumen más que China. No obstante, el consumo de energía primaria por cápita de China, de 1,29 toe supone únicamente el 78% de la media global y únicamente el 16,6% del consumo de los Estados Unidos.

Tradicionalmente, el sector energético ha estado muy relacionado con el sector industrial, principal motor del crecimiento económico chino de los últimos años. La industria es todavía el principal consumidor de electricidad con casi el 75% del total. Además, la política energética ha estado orientada hacia dos objetivos. Primero, garantizar energía suficiente al desarrollo industrial. Y segundo, lograr un suministro autóctono. Ello ha condicionado enormemente la configuración del sistema energético, muy apoyado en el carbón, que aun hoy representa el 70% del mix energético primario y casi el 80% como fuente de generación eléctrica.

En el siguiente gráfico se muestra la mezcla energética china en la actualidad:



China tiene una alta dependencia del carbón, que supone el 70% del consumo total de energía primaria; y del petróleo, que supone un 21% de consumo total de energía primaria. Esta dependencia ha ido cambiando ligeramente a lo largo de la década pasada, dado que el consumo de petróleo en China ha ido aumentando más rápidamente que el consumo de carbón.

Esta tasa de crecimiento es ligeramente menor que la tasa de crecimiento de los dos últimos decenios. En primer lugar, un crecimiento más lento en el consumo de energía primaria es coherente con el crecimiento económico más moderado que se espera para las próximas décadas. En segundo lugar, un crecimiento más lento en el consumo de energía primaria refleja el hecho de que se van a dar cambios estructurales en la economía China, esperándose un declive en los sectores más intensivos en consumo energético. Finalmente, en la medida en que China es actualmente un consumidor muy ineficiente de energía primaria, las

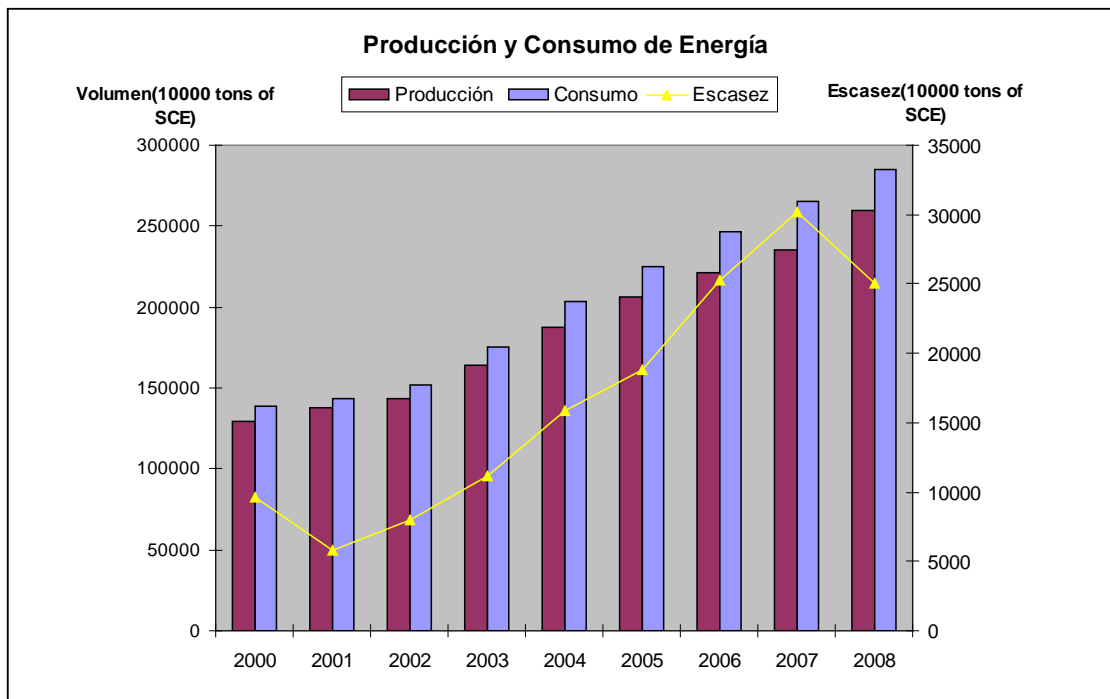
mejoras en la eficiencia energética ayudarán también a reducir la presión creciente sobre el consumo de energía.

El consumo de energía primaria en China alcanzará, alrededor de 2020, entre 2,224 y 2,517 mil millones de Toe, con un consumo por cápita de energía primaria entre 1,5 y 1,7 Toe, estimándose para esa fecha que el porcentaje de China en el consumo de energía primaria global se situará entre el 16% y el 18%.

A medida que la demanda de energía de China crece, sus fuentes propias de energía se van quedando pequeñas. El país ha sido un importador neto del petróleo desde 1993. Varias fuentes sugieren que hacia 2020, China necesitará importar hasta 70% de sus necesidades de petróleo crudo y 50% de su gas natural. El desafío es claro: China debe encontrar nuevas fuentes limpias de energía, tanto internas como importadas, para satisfacer su demanda rápidamente creciente. Además de resolver este desafío de recursos se deberán solucionar aspectos legales y de regulación.

Existen algunos problemas importantes relacionados con el consumo de energía primaria en China.

Uno de ellos consiste en la baja eficiencia de la tasa de utilización energética, que se sitúa en 1,21 tm equivalentes de carbón por 10.000 RMB (equivalentes a 1.000 EUR) de PIB, siendo éste un nivel alrededor de tres veces superior a la media global. Esto ha originado la escasez energética en China en los últimos años. El consumo de energía primaria sobrepasa a la producción nacional en una media anual de 130 millones de toneladas equivalentes de carbón, lo que hace que China sea dependiente de las importaciones energéticas con objeto de satisfacer la demanda nacional



Otro problema reside en la gran dependencia de China frente al carbón, que supone el 70% del consumo de energía primaria. Esta dependencia se ha venido modificando ligeramente a lo largo de la última década, dado que el consumo chino de otras fuentes energéticas procedentes de combustibles fósiles se ha incrementando más rápidamente que su consumo de carbón. No obstante, el porcentaje de energías renovables en el mix de consumo de fuentes de energía primarias de China es aún reducido, inferior al 6%.

El tercer problema consiste en la grave escasez de fuentes energéticas primarias tales como el petróleo y el gas natural. Las fuentes de energía provenientes de combustibles fósiles por cápita en China se sitúan únicamente en la mitad de la media mundial. El empleo de tecnologías energéticas obsoletas y la baja eficiencia explican el problema de la escasez energética china. Se estima que sobre el 85% de las emisiones chinas de dióxido de carbono son causadas por la combustión del carbón.

El cuarto problema se refiere a la contaminación. China tiene actualmente graves problemas medioambientales, tanto del aire, como del suelo y de los sistemas hidrográficos. De acuerdo con un estudio de la Organización Mundial de la Salud, siete de las diez ciudades más contaminadas del mundo se encuentran en China. El uso de carbón sin tratar conlleva las emisiones masivas de dióxido

de azufre y partículas en suspensión. Por otra parte, China también vierte a la atmósfera gran cantidad de dióxido de carbono. La elevada contaminación creada por el sector energético chino, tecnológicamente retrasado, origina problemas socioeconómicos graves, incluidos bajos rendimientos de las cosechas, disminución de las tierras cultivables y enfermedades respiratorias. Aunque el gobierno chino tiene diversos problemas medioambientales, está centrando sus esfuerzos en la disminución de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, a través del control de centrales térmicas y aumentando el uso del gas natural y de las energías renovables.

1.3 Visión general del sector de la energía renovable

Según la Ley de Energías Renovables del gobierno chino, ésta se aplica a las energías de origen no-fósil, tales como la energía eólica, la energía solar, la pequeña hidráulica, la biomasa, la geotérmica y la mareomotriz.

Por consiguiente, en el presente estudio nos centraremos en las siguientes:

- Energía eólica
- Energía solar térmica
- Energía solar fotovoltaica
- Energía hidráulica
- Energía a partir de biomasa

En su afán de afrontar estos problemas, el Gobierno Chino ha trabajado en la elaboración de unas políticas energéticas avanzadas de aplicación durante un período superior a 20 años. Las energías renovables jugarán un papel fundamental para ayudar al equilibrio entre la oferta energética y la demanda energética en China. China dispone de fuentes de energías renovables variadas y abundantes. Por ejemplo, China dispone de unas reservas potenciales de generación eléctrica hidráulica superiores a los 540GW, aunque sólo se utilizan el 20%. Las reservas potenciales de generación eléctrica eólica en la China continental se estiman en 253GW, existiendo otros 1.000GW de generación eléctrica eólica en las zonas costeras, lo que brinda un potencial de desarrollo a gran escala. Dos tercios de la superficie de China disfrutan de iluminación solar durante 2.200 horas al año, y en la zona oeste del país los recursos potenciales de energía solar son especialmente abundantes. Las zonas rurales de China disponen de gran cantidad de subproductos de la agricultura utilizables, de forma que los

recursos anuales disponibles de los mismos podrían sustituir entre 800 y 1.000 millones de toneladas equivalentes de carbón.

De cualquier forma, la dependencia del carbón aún continúa, debido a las incertidumbres que rodean a la estructura futura del sector energético y al futuro de las políticas tarifarias (dificultando ambas las inversiones en nuevas tecnologías). Con la Ley de apoyo a las Energías Renovables (Renewable Energy Promotion Law) de Febrero de 2005, China ha desarrollado planes ambiciosos para instalar capacidad de energías renovables a lo largo de los próximos años, pero aún está por ver si estos objetivos son alcanzables.

China es uno de los principales productores de Energías Renovables del mundo. De hecho, China es ya actualmente uno de los líderes mundiales en la producción de energía eólica (tercero mundial) y el mayor usuario de energía termo-solar. Es difícil cuantificar exactamente el porcentaje de la mezcla energética en China que procede de fuentes renovables, puesto que habría que incluir los usos “no modernos” de la biomasa y la termo-solar, ambos de difícil estimación. Asimismo, China posee uno de los mayores potenciales para el crecimiento de las energías renovables, tanto la eólica, como la solar fotovoltaica y la biomasa. Se espera que China sea uno de los principales mercados para las energías renovables en los próximos años

Sin embargo, las fuentes de energía renovables modernas representan, sin contar la energía hidroeléctrica, apenas menos del 1% del mix energético chino. Por ello, el gobierno ha venido estableciendo ambiciosos objetivos y, consecuentemente, ha apoyado la inversión en energías renovables. Durante el año 2008 China ha sido el tercer país del mundo que más ha invertido en energías renovables, y el primer país del mundo en cuanto a nueva capacidad renovable instalada incluyendo la energía hidroeléctrica. Para la consecución de los objetivos, el gobierno ha ordenado a las compañías de generación de electricidad la inversión en activos de generación renovable y a las de transporte a la adquisición de toda la electricidad producida con dichas fuentes.

China prevé incrementar su capacidad eléctrica instalada proveniente de energía renovable a un 10% de la capacidad de generación de electricidad total antes del 2010 y al 20% para el 2020. Según estas previsiones, para el 2010, la energía renovable,

excluyendo las grandes centrales hidroeléctricas, sumará el 5% del total del consumo de energía primaria en China y se espera que este porcentaje alcance el 10% en el 2020. Se han establecido ambiciosos objetivos para cada una de las fuentes renovables. Alguno de ellos, como los de la energía eólica, se logrará, en principio, sin problemas. Otros, sin embargo parecen de más difícil consecución. Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el desarrollo de las energías renovables es la ausencia de un marco estable y predecible de regulación, ya que buena parte del crecimiento experimentado estos últimos años se debe a las inversiones realizadas por las compañías eléctricas para conseguir cumplir los coeficientes obligatorios.

El sector de la generación hidráulica es, con mucha diferencia, el más desarrollado e importante de entre las energías renovables de China, contribuyendo en más del 5 % del consumo de energías primarias, y generando más del 16% de la energía eléctrica de forma anual. No obstante, la tasa de utilización hidroeléctrica aún es reducida en China. En la actualidad se emplea únicamente un 20% de la energía hidráulica aprovechable, mientras que en los países desarrollados el porcentaje asciende normalmente al 50-70%. Por ello, el gobierno está planificando incrementar la potencia instalada hasta los 300GW, más del doble de la capacidad actual.

Aunque la potencia instalada de generación eléctrica eólica se dobló en 2006, con la adición de 2.500MW, supone únicamente el 0,4% de la potencia instalada total en China. No obstante, el sector de la generación eléctrica eólica supone en la actualidad el mayor potencial para los inversores extranjeros, dado que existe actualmente una gran demanda hacia los grandes proyectos nuevos de generación eléctrica eólica. Según planifica el gobierno del país, se prevé que la potencia instalada de generación eléctrica eólica alcance los 30.000MW hacia 2020, lo que supone aumentar en 12 veces la potencia instalada actual en menos de 15 años. Muchos de los mayores participantes mundiales se han introducido en el mercado chino y actualmente trabajan para obtener un alto porcentaje de localización de su producción.

La energía solar fotovoltaica dispone en la actualidad del menor porcentaje de potencia instalada entre los distintos tipos de energías renovables, con 80MW instalados a finales de 2006, y un objetivo de potencia de solamente 1.800 MW para 2020. Aunque la energía solar fotovoltaica existe actualmente en una escala

doméstica pequeña, muchos suministradores nacionales están entrando con rapidez en el mercado de fabricación de productos PV para su venta al exterior. La demanda supera a la oferta, en la actualidad, debido a las fuertes exportaciones que se producen hacia los mercados europeos. De cualquier forma, este sector se enfrenta a muchos retos, incluyendo los altos precios de las materias primas derivadas del silicio y un mercado interior sin desarrollar.

La biomasa se ha venido empleando durante mucho tiempo en las zonas rurales de China. Todos los años se emplean más de 300 millones de toneladas de paja como fuente de energía. China dispone de una potencia instalada total de generación a partir de biomasa de 2.200MW, la mayoría de los cuales consisten en pequeños proyectos ubicados en áreas rurales. La generación eléctrica a gran escala a partir de biomasa está actualmente en sus inicios, aunque el gobierno chino está impulsando el desarrollo de la biomasa y el sector está tomando impulso. El desarrollo de los biocombustibles en China se encuentra aún en sus etapas iniciales. El bioetanol se comercializa con una producción aproximada de 1 millón de toneladas al año, existiendo programas de I+D dirigidos a reducir los costes de producción y emplear materias primas diferentes del maíz. El desarrollo del biodiesel se orienta aún hacia estudios piloto, no hacia una producción real. Hacia 2020, China tiene planeado generar electricidad a partir de la biomasa con una potencia de 30.000MW y producir suficiente biocombustible para reemplazar 10 millones de toneladas de petróleo.

Por otra parte, el uso de las energías renovables está altamente presente en la economía China. Actualmente, las energías renovables no comerciales (por ejemplo, la madera para combustible), abastece a China con energía superior a 300 millones de toneladas equivalentes de carbón (tec) al año. Las instalaciones mini hidráulicas proveen alrededor de 100 MWh de energía anualmente, y representan el 5% de la producción eléctrica. Añadiendo otras aplicaciones de energías renovables, el uso anual sobrepasa los 12.000 Petajulios (PJ) en 2003, lo cual representa el 15% del total de energía utilizada por el país durante el año, y sitúa a China a la cabeza de países usuarios de energías de fuentes renovables.

Las políticas del gobierno chino relativas a las energías renovables persiguen 4 objetivos:

- Reducir los niveles de contaminación contribuyendo al desarrollo sostenible
- Reducción del coste derivado de las emisiones contaminantes
- Diversificación de las fuentes energéticas
- Facilitar la electrificación de las zonas rurales

1.4 Legislación aplicable

El gobierno chino está concediendo recientemente una gran importancia al desarrollo y uso de las energías renovables. Las políticas chinas relativas a la promoción de las energías renovables están comprendidas en tres categorías. Las dos primeras son competencia del gobierno central, mientras que los gobiernos provinciales y municipales actúan principalmente en la tercera categoría.

- Políticas de primer nivel: Proveen directivas generales, e incluyen discursos de los líderes políticos acerca de problemática medioambiental y energética
- Políticas de segundo nivel: Éstas especifican objetivos y planes de desarrollo, centrándose en la electrificación rural, y el uso de las energías renovables. Estas políticas tienen el objetivo de marcar los caminos a seguir para el desarrollo de las energías renovables. Algunos departamentos proponen políticas concretas y reglamentaciones.
- Políticas de tercer nivel: Consiste en la definición práctica de incentivos y guías de gestión. Muchas provincias chinas han adoptado políticas para desarrollar las energías renovables, incluyendo subsidios y reducción de impuestos. El gobierno central también ha participado en muchas de ellas.

Pese a la importancia dada recientemente, hasta el año 2002 China no ha desarrollado una ley específica en materia de generación de energías renovables, pero estos aspectos han sido reflejados tangencialmente en varias leyes de materia medioambiental, sin demasiada concreción.

Entre los principales textos que tratan temas relacionados con las energías renovables son los siguientes:

Electricity Act of the People's Republic of China (1995).

El principal cuerpo legal referido únicamente a los recursos energéticos. Establece en su capítulo primero que el Estado ha de fomentar y apoyar el desarrollo de la energía renovable. El segundo capítulo discute la importancia del desarrollo de los recursos energéticos renovables en los ámbitos rural y agrario.

La Energía Eólica en el X Plan Quinquenal (2001-2005).

Contempla la investigación y el desarrollo (I+D) de las energías renovables en general y los propósitos para la energía eólica en particular:

- Continuar el desarrollo, sobre todo en lo relativo a la eficiencia en la conversión.
- Mejora en la industrialización y comercialización.
- Planteamiento de un objetivo de 1.5 millones de kw.
- Desarrollo de una tecnología de diseño y fabricación de turbinas comerciales con una potencia de 600 kw.
- Investigación y desarrollo de tecnologías de generación de mayor potencia.
- Desarrollo de tecnología y conocimiento para el diseño de grandes parques eólicos conectados a la red general.

Programa de Desarrollo Energético a Medio y Largo Plazo

En 2004, China adoptó el Programa de Desarrollo Energético a Medio y Largo Plazo (2004-2020), que sitúa un objetivo de generación a partir de energías renovables del 10% en 2010 y 12% en 2020, a partir del 6% actual (excluyendo la energía hidroeléctrica y la pequeña biomasa). Recientemente, dichos objetivos han sido aumentados al 15%, debiendo pasar aún la autorización del SC.

Nueva Ley de Energías Renovables de Febrero de 2005

En febrero de 2005 el gobierno publicó la nueva ley de energías renovables, que entrará en vigor en enero de 2006. Esta ley intentará promover mecanismos de mercado para asegurar la

inversión en el sector de las energías renovables y la rápida introducción de las últimas tecnologías de energías renovables. Entre las consecuencias de la ley se encuentra la obligación por parte de las empresas de transporte de comprar la electricidad producida por fuentes renovables.

El XI Programa4 Quinquenal (2006-2010)

El Partido Comunista ha aprobado a finales de 2005 el XI Programa Quinquenal que fue refrendado por la Asamblea Popular Nacional en marzo de 2006. El mismo, hace énfasis en el desarrollo sostenible, no sólo medioambientalmente, sino socialmente, con la necesidad de evitar el agotamiento rápido de los recursos energéticos.

Por otra parte, la NDRC (National Development and Reforma Comisión) está desarrollando una hoja de ruta para potenciar el uso de energía eólica y de biomasa, con un objetivo de 20 GW para cada una de ellas fuentes en el horizonte 2020, y de 75 GW para la energía mini hidráulica. Se está discutiendo actualmente la posibilidad de ampliar los mismos, aunque todavía tiene que pasar la aprobación del Consejo de Estado.

En lo que respecta a la política tarifaria, van a ser introducidos incentivos de precio para potenciar el uso de las mismas, tanto a nivel provincial, como estatal.

Las nuevas tarifas eléctricas para energías renovables, saldrán próximamente y acompañarán la ley de Energía Renovables que entrará en vigor el 1 de enero de 2006.

Aunque de forma extraoficial, se sabe que estas tarifas, dependerán regionalmente según diferencias de desarrollo económico, y estarán comprendidas 5 entre 0.49 RMB y 0.69 RMB el Kwh. (entre 0.06 y 0.085 USD). Fuentes más optimistas, consideran que las tarifas podrían llegar hasta los 2.4 RMB/Kwh. en el caso de la energía solar fotovoltaica para algunos lugares.

2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

2.1 Visión general

China tiene previsto aumentar la capacidad instalada, pasando de 7.5% del total de la energía producida en 2005 a alcanzar un 15% en 2020, imponiendo además objetivos muy ambiciosos en la reducción de emisiones. La energía hidráulica está altamente desarrollada en China (172 GW en Septiembre de 2009), tras disfrutar de mayores inversiones a lo largo de las últimas décadas y gracias a las presas construidas en los últimos años (la presa de las Tres Gargantas y la de Xiloudu, principalmente). La energía hidroeléctrica tendrá un papel cada vez más relevante en el mix energético ya que el gobierno se ha propuesto triplicar la capacidad instalada para el 2020.

La generación de energía eólica ha crecido enormemente en China en el espacio de apenas cuatro años (de 2,6GW en 2006 a 12,2GW en 2008). La publicación de la Ley de Energías Renovables en 2006 y las tarifas en 2009 permitió a la energía eólica competir en igualdad de condiciones con el carbón, además de las ventajas de los Mecanismos de Desarrollo Limpio del protocolo de Kyoto. En consecuencia, China es actualmente el segundo productor mundial de energía eólica, con visos a convertirse el primero en los próximos años. Los proyectos de biomasa son también cada vez más importantes después que el gobierno introdujera una serie de nuevas políticas e incentivos para promover el crecimiento del sector, en noviembre de 2006. La energía solar también se está expandiendo, pero sigue siendo prohibitivamente cara sin los subsidios del gobierno.

China se ha convertido según algunas fuentes en el principal inversor en energías renovables del mundo. La potencia de generación eléctrica total instalada en China en 2009 supera los 900 GW, pronto alcanzará los 1000GW de EEUU y para 2020 se prevé una potencia instalada de 1500 GW. En el ámbito de la eólica China es ya líder en potencia incremental instalada en el mundo en 2009 frente a la UE-27 y EEUU, con un 35% de la nueva potencia instalada en el mundo el pasado año, lo que equivale a más de cinco veces lo hecho en España en ese periodo, o lo que excede en ocho puntos el peso de la nueva capacidad instalada en la UE 27 o EEUU.

Pero la política de renovables china tiene un perfil muy industrial, que busca la consolidación de la industria de capital local mediante un abanico muy amplio de fórmulas de intervención empresarial y administrativa. Dado el trato a los operadores de capital extranjero en los concursos de concesiones nacionales por la NDRC, los suministradores extranjeros deben prestar particular atención a la promoción libre (menos de 50MW) y al trato con las autoridades provinciales y al suministro a los grandes promotores públicos beneficiarios de la política de adjudicaciones china.

2.2 Tipos principales de energía renovable

2.2.1 Energía hidráulica

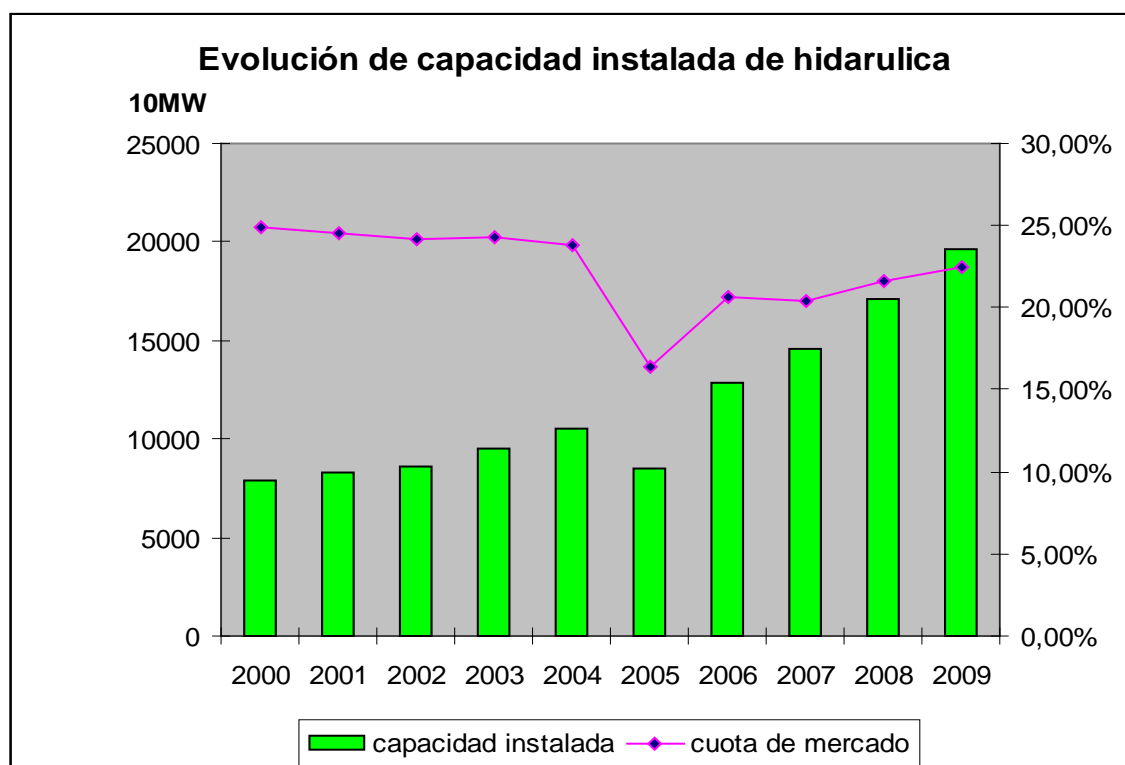
Presentación de recurso hidráulico

China cuenta con recursos hidráulicos muy abundantes. Sus recursos hídricos están en el primer lugar en el mundo. Según las estadísticas preliminares, China existe un total de 5000 ríos con área de 1000 kilómetros cuadrados. Entre ellos, 20 ríos más de 1000 kilómetros de largo, más de 1600 ríos con área de drenaje de 1000 kilómetros cuadrados o más, 3019 ríos con reservas de recursos hídricos de más de 10000kw. Según últimos resultados del estudio, China dispone de unas reservas potenciales de recursos hidroeléctricos de un tamaño total de 689 millones de kilovatios, la capacidad de desarrollo tecnológico es 493 millones de kilovatios, la capacidad económicamente explotable es 395 millones de kilovatios. China dispone de unas reservas potenciales de generación eléctrica hidráulica superiores a los 540GW, aunque sólo se utilizan el 20%.



Visión general de energía hidráulica

El siguiente gráfico nos muestra que la evolución de la capacidad instalada de hidráulica ha crecido sobre todo a partir de 2005, hasta 2009 ha llegado 196.790 MW con una cuota de mercado 22,51%. La energía hidroeléctrica mantiene su cuota de mercado alrededor 20% en los últimos años, se nota la importancia entre todos los tipos energías. Además la tecnología es bastante más madura que otros tipos energía renovables.



El consumo del sector de las turbinas hidráulicas en China está en fuerte crecimiento en los últimos años, aunque la mayoría del mismo ha sido satisfecho por producción local. La importación de turbinas se centra principalmente en las grandes turbinas, superiores a 10 MW y en las partes y accesorios, pudiendo abastecerlos productores locales el mercado de las pequeñas turbinas. En lo que respecta a las exportaciones chinas, éstas se centran en las partes y accesorios, y en el segmento de turbinas de pequeño tamaño.

Según los estadísticos, en 2009 la cantidad de importación es 6006 millones de Kwh. y la cantidad de exportación es 17385 millones de Kwh., la suma de importación es 312 millones de dólares y la exportación es 1072 millones de dólares, y la balanza favorable es 760 millones de dólares.

Meses	Cantidad de importación	Suma de importación	Cantidad de exportación	Suma de exportación
Ene	3,65	0,21	10,49	0,50
Feb	3,01	0,15	11,95	0,77
Mar	4,33	0,22	8,93	0,54
Abr	5,26	0,26	11,26	0,66
May	5,13	0,26	12,25	0,72
Jun	4,78	0,26	15,36	0,96
Jul	5,58	0,27	16,90	1,07
Ago	5,81	0,29	19,10	1,23
Sep	5,57	0,30	17,63	1,13
Oct	6,37	0,35	18,65	1,14
Nov	4,73	0,24	17,62	1,13
Dic	5,86	0,30	13,72	0,87
Total	60,06	3,12	173,85	10,72

Cantidad por 100 millones de Kwh.
Suma por 100 millones de dólares

En lo que respecta al coste de la energía generada, la energía hidráulica es más bajo que otros tipos de energía, el precio de electricidad hidráulica es aproximadamente 0,20-0,30 RMB/ Kwh. En la actualidad, la energía hidráulica se enfrenta a dos problemas como protección de ambiente e inmigrante. En los últimos años el gobierno aumenta más compensación en los dos aspectos, así el coste de la energía generada sube. A partir de noviembre de 2009, el gobierno sube un poco el precio de energía generada hidráulica para cubrir el aumento de coste.

Pequeña hidráulica

La evolución de la capacidad instalada acumulada de pequeña hidráulica ha sido exponencial en la historia de China, instalando en los últimos años del orden de 1.500-2.000 MW anuales. Eso ha hecho que la importancia relativa de la pequeña hidráulica se mantenga en un tercio de la gran hidráulica.

El desarrollo de la industria de la pequeña hidráulica está creciendo muy rápidamente, gracias a la atención dispensada a elementos antes desconocidos, como es la adopción de nuevas tecnologías y la I+D.

La industria china de equipos para la generación hidráulica es capaz de producir equipos equivalentes a 3.000 MW por año, y las empresas que los producen son más de 80. Actualmente, China satisface su demanda interna y está en posición de exportar equipamiento hidráulico a otros países.

Los costes de instalación en China van de 5.000 RMB/Kw a 10.000 RMB/Kw (media cercana a los 8.000 RMB/kw), dependiendo de economías de escala y se reparten como sigue:

- Obra civil (42-65%)
- Equipos electromecánicos (31-48%)
- Equipos de transporte y distribución eléctrica (4-14%)

En lo que se refiere a los principales mercados destinatarios de la pequeña hidráulica (potencia de las instalaciones inferior a 50 MW), destaca por encima de las demás la provincia de Guangdong, seguida por Sichuan, Fujian y Hunan, con capacidades instaladas por encima de los 2.000 MW.

Es importante tener en cuenta los mercados locales, ya que en China, el desarrollo y gestión de la generación de pequeña hidráulica, está localizado a nivel local. Únicamente la planificación general, la política y las estrategias a seguir son dictadas a nivel central. De todo ello deriva la política china de las 3 self: self-construction, self-management y self-ownership, que está en consonancia con el uso principalmente para electrificación local que dichas plantas tienen.

Del tamaño de la instalación dependerá enormemente las características que debería disponer las centrales, grado de automatización y control, horas de funcionamiento, etc. El cambio de escala requiere soluciones específicas que van más allá de una miniaturización, los productos y soluciones de la pequeña hidráulica integran soluciones que son distintas a la gran hidráulica. Por otra parte, los potenciales clientes y promotores tendrán también características distintas.

China eligió, aprovechando el programa de electrificación rural, aumentar el límite de lo que se considera pequeña hidráulica hasta los 25 MW. En 1990 el Comité de Planificación Estatal y el Ministerio de Recursos Hidráulicos decidieron que las instalaciones hidráulicas con una potencia instalada igual o inferior a 50 MW,

podrían beneficiarse de las políticas preferenciales aplicadas a la energía pequeña-hidráulica

Principales participantes nacionales

Dos grandes SOEs lideran el mercado de la generación hidroeléctrica, Harbin Hydro Equipment Corporation y Dongfang Electric Corporation, seguidos por algunas empresas pequeñas y medianas.

Tanto Harbin Hydro Equipment Corporation (HEC) y Dongfang Electric Corporation (DEC) son grandes SOEs involucradas en la producción de equipamientos para generación eléctrica hidráulica. Ambas compañías se han beneficiado del apoyo gubernamental en el proyecto de las tres gargantas, el proyecto de generación hidroeléctrica más grande de China, con una potencia instalada total de 18.200MW. Al comienzo del proyecto, el gobierno central insistió en la cooperación tecnológica con las compañías extranjeras en el suministro de equipos. HEC y DEC son las mayores compañías nacionales que participan en el proyecto, y gracias a la transferencia tecnológica por parte de los socios extranjeros y al apoyo financiero del gobierno central en I+D, han sido capaces de producir grandes turbinas por sí mismos. Actualmente ambas compañías disponen del 80% de cuota en el mercado chino de las grandes turbinas para generación hidroeléctrica.

Los participantes en el mercado chino de turbinas disponen de la capacidad para producir incluso grandes turbinas de tipo Francis de 700MW (con un diámetro de 10 metros), grandes turbinas tipo Kaplan de 200MW (con un diámetro de 11,3 metros), grandes turbinas de bulbo de 50MW (con un diámetro de 7 metros), y turbinas tipo Pelton de 35MW.

Principales participantes extranjeros

Alstom y GE Hydro son los dos participantes principales en el mercado chino. Ambas compañías son los mayores suministradores de equipos al proyecto de las tres gargantas. Con una inversión en aumento en China, ambos tienen previsto que China sea el centro de su desarrollo global futuro. Las estimaciones de GE Hydro apuntan a que 2/3 de los proyectos hidroeléctricos a nivel global estarán ubicados en China en el futuro.

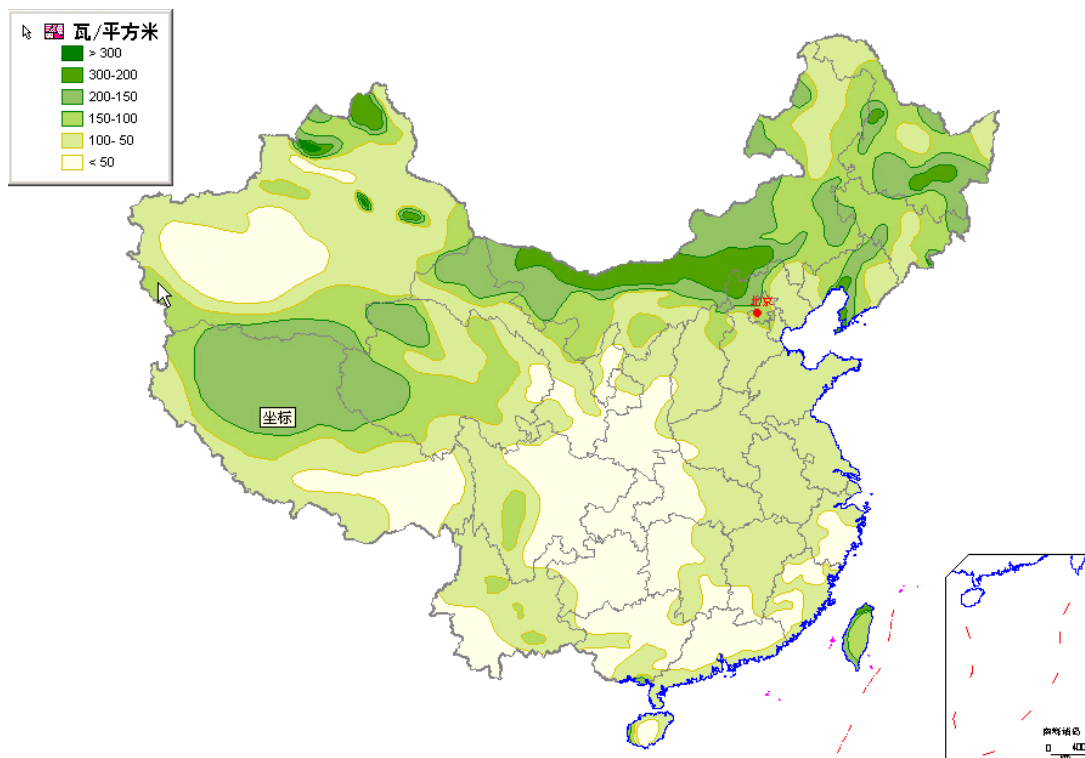
3.2.2 Energía eólica

Presentación de recurso eólico

Generalmente se cree que las condiciones de viento del parque eólico se pueden dividir en tres categorías: la velocidad media anual del viento más de 6 m/s está bien; 7m/s o más es mejor, 8m/s, o más está muy bien.

China también tiene unos recursos eólicos importantes. De acuerdo con estimaciones del Instituto Chino de Investigación Meteorológica, los recursos terrestres aprovechables para la generación de energía eólica representan aproximadamente 253 GW (recursos de viento medidos a una altura de 10m sobre el suelo). El instituto estimó también que la capacidad potencial de generación de energía eólica off-shore ascendía a alrededor de 750 GW, con lo que la capacidad total aprovechable estaría cercana a los 1.000 GW.

Según las estadísticas y los cálculos del Departamento Nacional de Meteorología, delinea la zona de China de la energía eólica y el porcentaje de la superficie total del país



Las principales áreas con recursos eólicos se localizan en las zonas costeras del sureste y en provincias norinteriores de Mongolia Interior, Xinjiang, Gansu, y en algunas partes del noreste de China, así como la meseta de Qinghai y tibetana. Aparte de estas zonas geográficas, existen ciertas áreas en el interior de China que son ricas en recursos eólicos.

Visión general de energía eólica

La potencia del viento puede ser capturada por las aspas de las turbinas eólicas, convirtiendo dicha energía cinética proveniente del viento en trabajo mecánico y posteriormente en energía eléctrica a través del generador eléctrico.

El mercado de energía eólica se puede dividir en pequeñas turbinas utilizadas para el autoconsumo y la alimentación de zonas aisladas, y las grandes turbinas destinadas a la conexión a la red eléctrica:

- Grandes aerogeneradores para parques eólicos.
- Pequeñas turbinas de potencia inferior a 100 kw

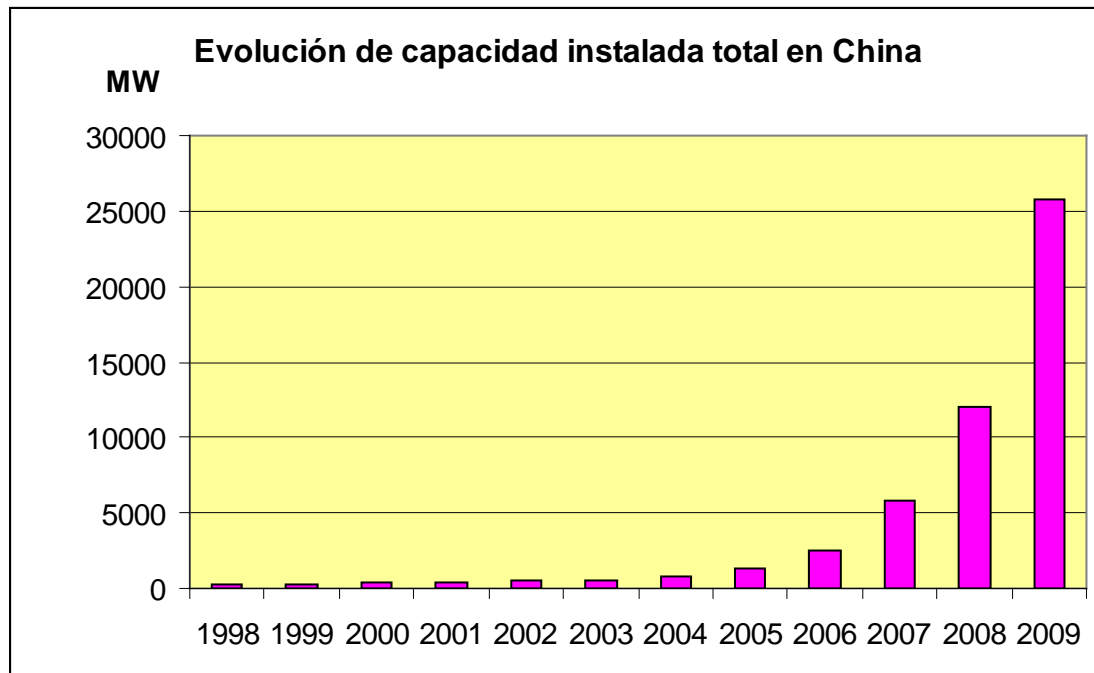
Los parques eólicos son capaces de generar una cantidad importante de energía eléctrica que será introducida en la red de transporte y distribución eléctrica, según unas tarifas prefijadas o según precios de mercado.

En lo que respecta las pequeñas turbinas, éstas pueden ser utilizadas en desplazar los motores diesel en núcleos urbanos aislados. Otras aplicaciones pueden ser el bombeo de agua, la fabricación de hielo, telecomunicaciones, etc.

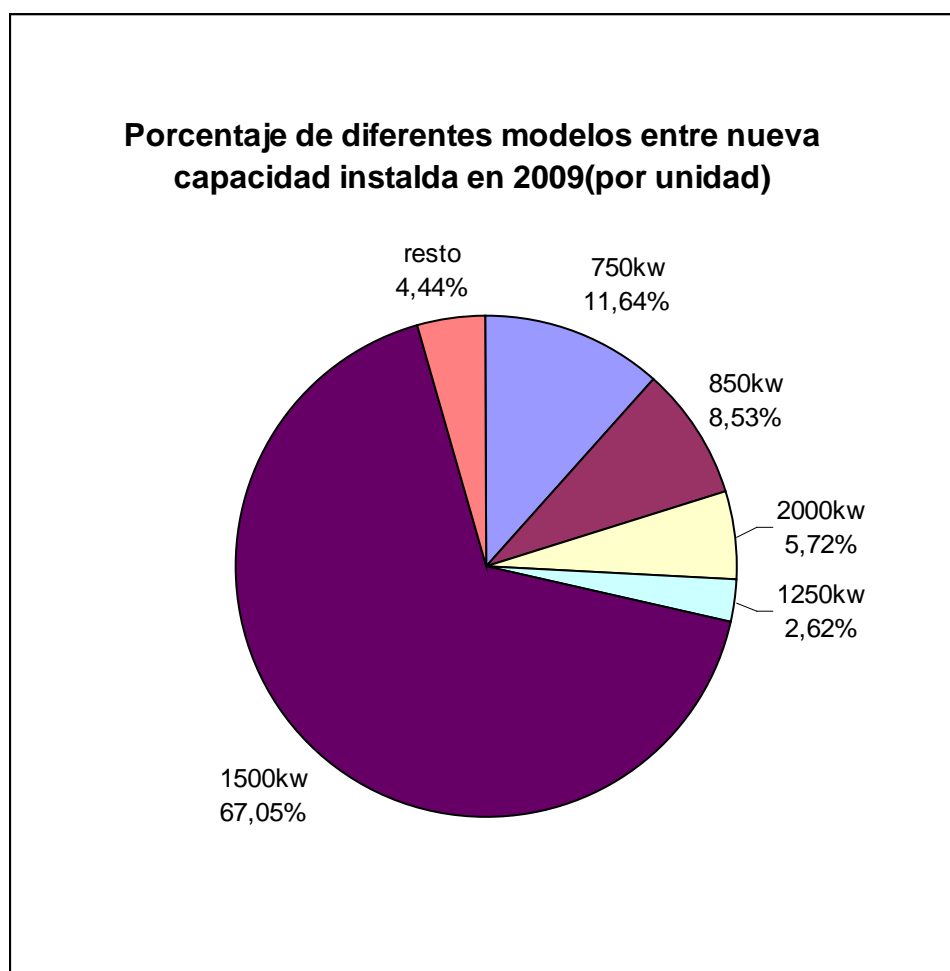
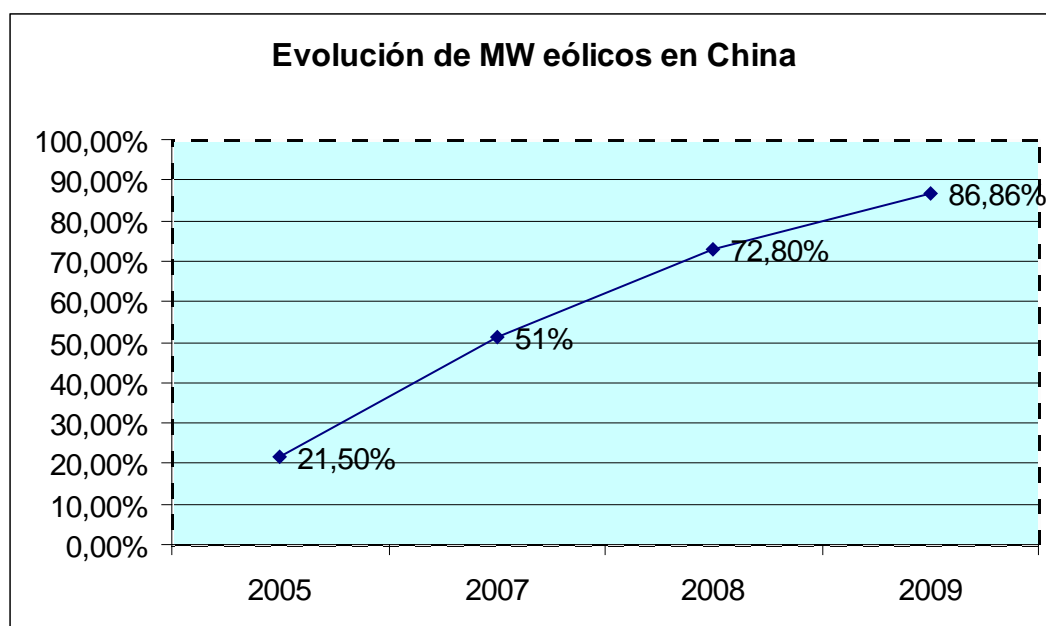
Antes de 2000, la cuota de equipos de importación representaba más del 95% en el mercado de energía eólica, el alto gasto de equipos de importación y de reparación ha sido una razón importante para que el precio de electricidad eólica en China se mantuviera elevado. La baja tasa de producción nacional de los equipos se considera como uno de los factores que impiden la industrialización de la energía eólica en China.

Como se observa en el gráfico siguiente, el mercado eólico ha estado creciendo los últimos años de forma constante sobre todo en 2008 y 2009. Al final de 2009 la capacidad instalada de energía

eólica conectada a la red ascendía a 25805 MW, lo que coloca a China en el segundo lugar mundial según el uso de energía eólica.



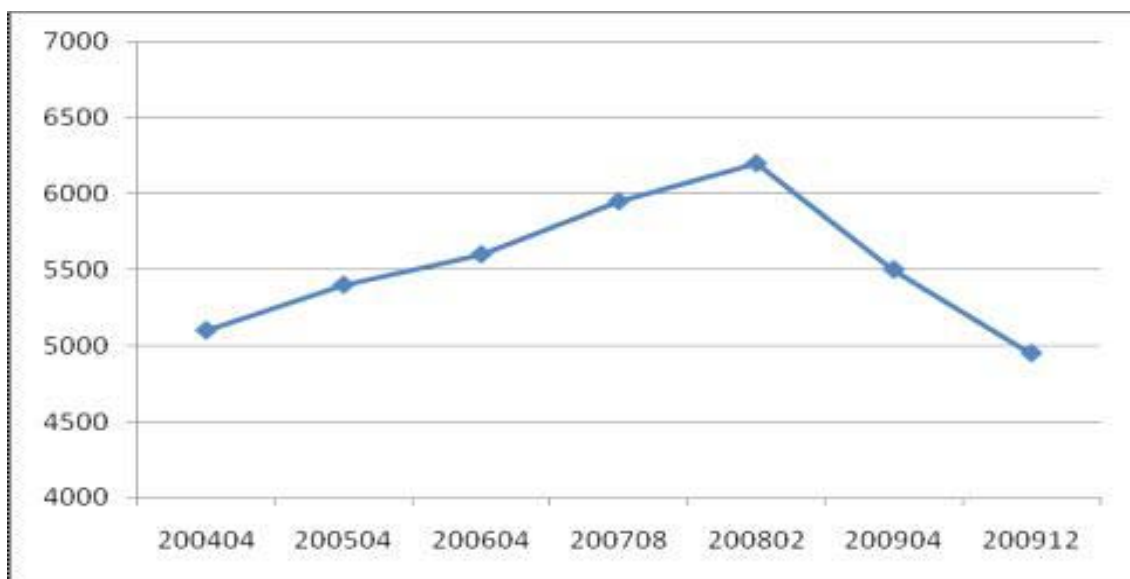
A través de los siguientes gráficos, podemos saber que el crecimiento de los aerogeneradores ha estado por un fuerte aumento de los aerogeneradores ≥ 1 MW), en 2009 alcanza a 86,86% de la nueva capacidad instalada. Los aerogeneradores ≤ 1 MW) se han convertido en la corriente principal de los productos de mercado chino. Entre los modelos, el aerogenerador de 1,5 MW está en la mayor producción.



Antes de 2005 China tiene pocas fábricas de unidades generadoras que tengan capacidad de producción de magnitud y con tecnología china, las unidades generadoras que se producen en China son de pequeño tamaño y el nivel técnico es bajo, en comparación con el nivel internacional.

China actualmente es capaz de producir aerogenerador de hasta 3 MW, con un 70%-80% de componentes de producción local, se espera lleguen a producir aerogenerador de 5 MW de potencia. Aunque se observa el esfuerzo de la industria china en acercarse tecnológicamente a las empresas extranjeras, la mayoría de los componentes claves todavía depende de las importaciones.

Desde 2008, el precio de los aerogeneradores empieza a bajar en el mercado eólico. Hasta el final de 2009, el precio de los aerogeneradores nacionales baja a 5000 yuanes por kilovatio desde 6200 yuanes por kilovatio en el principio de 2008.



En lo que respecta al coste de la energía generada, si aprovechamos el parque eólico por 2400 horas y 2000 horas, cuando los ingresos de electricidad son 0,55 RMB/Kwh. y 0,65 RMB/Kwh., se puede mantener la tasa interna de retorno del 8%. Sin embargo, actualmente no puede garantizar las condiciones de beneficio 8%.

Debido a las imposiciones del gobierno chino en las licitaciones en 2005, el contenido local de los parques debe ser superior al 70%, con lo que muchas empresas extranjeras se han instalado para

producir en el país como Nordex en Baoding (Hebei), Gamesa en Tianjin, EHN-Acciona, Vestas en Tianjin, General Electric. En enero de 2010, el gobierno chino ha cancelado la dicha política formalmente. El sector de energía eólica empieza una ronda de competencia, las empresas más débiles se van estar eliminando durante la competencia.

Principales compañías locales

Durante más de 15 años, la tecnología eólica en China ha permanecido retrasada, muy por detrás de los estándares internacionales. Hoy día muchas empresas chinas tienen capacidad de producir los aerogeneradores de tamaño grande, aunque unas componentes claves dependen de la importación. Esto se debe a que China ha desarrollado su industria eólica de una forma estratégica únicamente en los últimos años. Dado que se trata de una industria que depende mucho de la experiencia, las compañías chinas avanzan de una forma gradual. Estas compañías han adoptado una estrategia de desarrollo similar a la que se da en otros mercados emergentes, que consiste en comprar tecnologías extranjeras obsoletas a través de acuerdos de transferencia tecnológica.

Debido a la inmadurez de la industria autóctona china en este sector, en el pasado se tuvo que importar muchos aerogeneradores de Dinamarca, España, Alemania y Holanda. Sin embargo, la mayoría de las empresas chinas están entrando rápidamente en el mercado de fabricación de aerogeneradores debido a las políticas favorables del gobierno en este sector y se prevé un veloz crecimiento. Aunque las empresas autóctonas en la actualidad no tengan la capacidad de alcanzar el nivel de sus competidores extranjeros y no estén a la vanguardia de la tecnología, disponen de algunos puntos fuertes comparadas con aquellos.

Caso: Goldwind

Antecedentes: Goldwind es uno del mayor fabricante autóctono de aerogeneradores. Es una empresa estatal que se fundó en 1998, con sede en Urumqi, en la provincia occidental de Xinjiang.

La tecnología de sus aerogeneradores fue adquirida inicialmente de Jacobs en 1996, un fabricante alemán. Esta licencia tecnológica (para turbinas de 600 Kw), se pagó como un canon a Jacobs en

base al número de unidades fabricadas. Goldwind fabrica aerogeneradores de los siguientes tamaños: 600 KW, 750 KW, 800KW, 1.2MW ,1.5MW y 2MW, y 2.5 MW, 3MW están en prueba.

Goldwind ha sido capaz de aprovecharse de las políticas gubernamentales que fomentan el desarrollo de la energía eólica autóctona e incentivan un alto contenido local. Como pionero del mercado, Goldwind ha podido adaptarse a estas políticas y aumentar constantemente su contenido en componentes de fabricación local y de esta forma reducir sus costes. Por ejemplo, mientras Goldwind empleó inicialmente palas importadas, en la actualidad utiliza palas fabricadas por Baoding Company en el este de China. En 2004 Goldwind fue capaz de batir a los competidores europeos en precio por un 25% en un proyecto piloto de gran importancia en la provincia de Guangdong. Aunque el gobierno chino ha cancelado la política de alto contenido local, en realidad no afecta mucho a Goldwind, debido a que la compañía ha alcanzado una tasa de 80%-90% de contenido local y las tecnologías en el hogar y extranjero han mostrado ciertas ventajas.

Perspectiva de Mercado: Goldwind ofrece una calidad bastante mayor que sus competidores autóctonos, y acapara alrededor del 80% de la capacidad de fabricación entre los fabricantes autóctonos. La compañía pretende expandir su producción y su gama de productos rápidamente.

Principales compañías extranjeras

Remontándonos a 1997, cuando el gobierno chino estableció el objetivo de doblar la potencia eólica instalada de 80 MW a 160 MW, las compañías extranjeras tuvieron la ventaja con respecto a las autóctonas. En 1997, el mercado de aerogeneradores era muy pequeño y las incertidumbres sobre el futuro del mismo eran muchas. Por aquel entonces, muchos de los proyectos eólicos chinos fueron financiados por préstamos de gobiernos extranjeros y, consecuentemente, no existían requerimientos en cuanto al contenido de componentes locales en los aerogeneradores.

Durante la última década, en cambio, el gobierno ha ido incrementando gradualmente los requisitos en cuanto al porcentaje de componentes fabricados localmente. En el año 2000 la Comisión Estatal China para la Planificación y el Desarrollo impuso oficialmente el requisito del 40% en contenido locales en todos los

nuevos proyectos eólicos, es decir, el 40% de contenido local del total del valor del aerogenerador. No obstante, se dio una interpretación flexible a esta regulación dado el grado de inmadurez en el desarrollo de los fabricantes locales, por lo que tuvo un efecto menor en la industria. Algunas compañías extranjeras decidieron realizar su entrada en el mercado chino a través de una sociedad conjunta con socios previamente seleccionados por el gobierno chino. Algunos ejemplos son Nordex con Xi'an Aero Engine en 1998, y la española MADE con Yituo. Estas primeras JVs tuvieron poco éxito por problemas de control que surgieron con los socios chinos, tal como una desconfianza del mercado acerca de la calidad. Por estos motivos ambas JVs obtuvieron una cuota de mercado muy pequeña. Xi'an-Nordex dispone del 2,3% de cuota en potencia instalada, y YituoMADE del 0.4%. El ejemplo de estos casos fallidos de JVs evidencia la necesidad de una evaluación adecuada antes de llegar a un acuerdo de cooperación con un socio chino.

La única compañía JV que se encuentra activa actualmente en el mercado es CASC-Acciona, una JV entre la china Aerospace Corporation y Acciona Energía. Implantada en junio de 2005, la compañía se convirtió en la mayor JV del sector en un año. Produce principalmente aerogeneradores de 1,5MW, alcanzando su capacidad de producción anual los 450. En 2006, CASC-Acciona consiguió un proyecto en Zhangbei, en la provincia de Hebei, consistente en 33 aerogeneradores con una potencia total de 49,5MW, siendo el único proyecto que consiguió una compañía JV en 2006.

Entre 2003 y 2005 el gobierno elevó el requisito en contenido local de componentes al 50% y al 70% respectivamente. Para afrontar estas barreras proteccionistas, las empresas extranjeras han tenido que modificar su estrategia de mercado en China moviéndose de la exportación a China a la fabricación local. A pesar de que estas empresas pueden alcanzar el requisito de contenido realizando el montaje localmente e importando los componentes del exterior, existe la tendencia cada vez mayor a fabricar componentes en China. La producción localizada de aerogeneradores proporciona a las empresas extranjeras ciertas ventajas competitivas. En primer lugar, las empresas pueden alcanzar una gran eficiencia en costes fabricando los componentes intensivos en mano de obra, tales como las palas del rotor, en China. De la misma forma, el ahorro en los costes de transporte puede ser importante dado el tamaño de los componentes de los grandes aerogeneradores. Las partes que

se fabrican más frecuentemente en China son la torre, el envolvente de la góndola, el eje principal, el buje, y las palas. El generador, el eje de alta velocidad, y el sistema de control frecuentemente se importan del exterior. Disponer de presencia en China facilita el acceso a los componentes y un servicio post-venta más fuerte y más a tiempo por la proximidad al usuario final.

La cancelación del requisito en contenido local de componentes al 70% en 2010 favorece cierta ventaja para las empresas extranjeras aunque las empresas nacionales tienen más cuota del mercado.

Caso: GE Wind

Antecedentes: La división eólica de la compañía estadounidense GE Wind ha tenido importantes incrementos en cuota de mercado en 2009 debido al crecimiento de sus ventas en los USA, Europa y Asia. La compañía dispone actualmente de instalaciones de fabricación en los USA, España, Alemania y China.

Producción en China: GE comenzó la actividad local de montaje de aerogeneradores en Shenyang, en donde la compañía disponía de una JV previamente constituida con el Grupo Shenyang Liming Aero-Engine para las turbinas de gas. GE transfirió su tecnología de producción de las segunda y tercera hileras de alabes de sus turbinas de gas a su socio chino. En junio de 2006, GE constituyó una WFOE justo al lado de la JV de turbinas de gas para poder llevar a cabo el montaje de aerogeneradores de 1,5MW. En principio, GE desconfiaba de la entrega de esta tecnología, que incluía los planos técnicos de los sistemas clave de refrigeración y la tecnología punta metalúrgica de los alabes. Pero, debido a las restricciones en las exportaciones de los USA, no cedió la tecnología correspondiente a la primera hilera de alabes ni la tecnología que subyace al tratamiento superficial para la protección térmica de los alabes, debido a que la misma es la que se utiliza en los motores de los aviones militares. Por esta causa, GE fabrica estos componentes en sus instalaciones del Carolina del Sur y las embarca hacia China para su montaje final.

2.2.3 Energía solar fotovoltaica

Presentación de recurso solar fotovoltaico

China es uno de los países en recurso solar rico. 2/3 de la superficie total del país está por encima de más 2000 horas de sol anual.

Tipo	Zona	Hora de insolación anual
1	Oeste de Tibet, Qinghai y Gansu, sureste de Xinjiang,	2800-3300
2	Sureste de Tibet, sur de Xinjiang y Ningxia, este de Qinghai, centro de Gansu, Mongolia interior, norte de Shangxi, norte-oeste de Heibei	3000-3200
3	Norte de Xingjiang, Shanxi, Jiangsu y Anhui, sureste de Gansu y Heibei, sur de Shanxi, Guangdong y Fujian, Shandong, Henan, Jilin, Liaoning, Yunnan	2200-3000
4	Norte de Fujian y Guangdong, sur de Shanxi, Jiangsu y Anhui, Hunan, Guangxi, Jiangxi, Zhejiang, Hubei, Heilongjiang	1400-2200
5	Sichuan, Guizhou	1000-1400

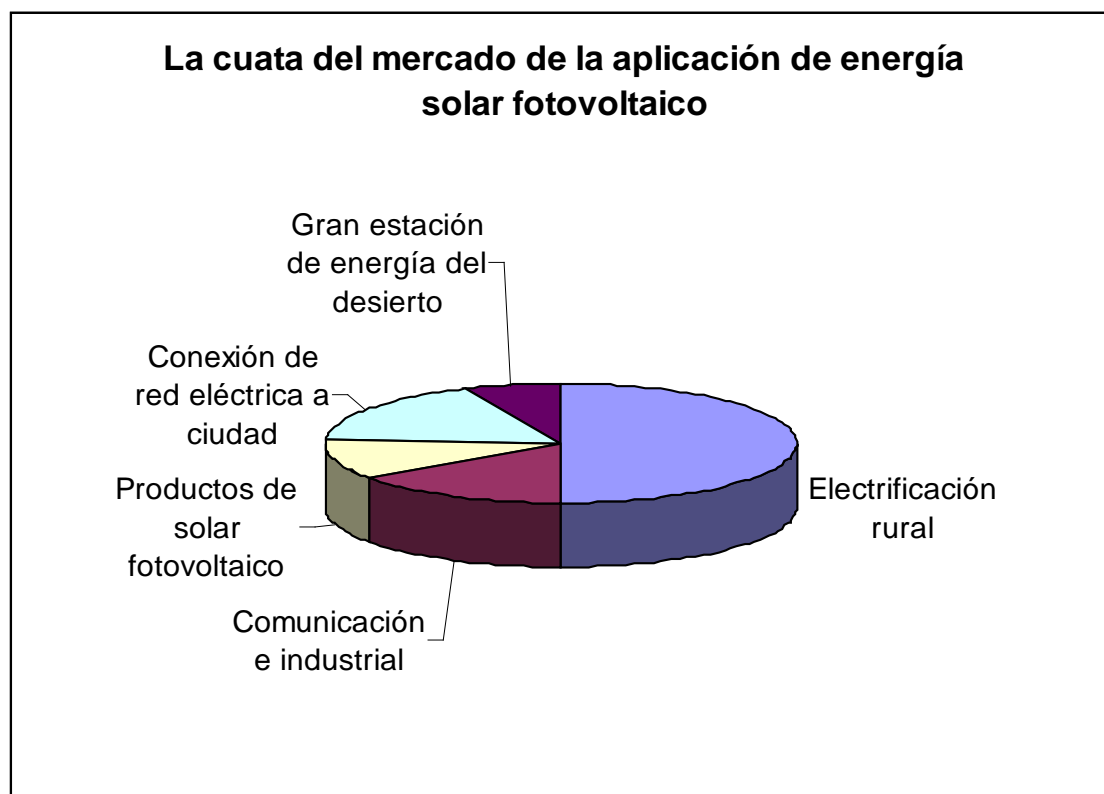
Zona 1, 2, 3 pertenecen a la región rica en recursos solares con la duración de insolación anual más de 2200 horas, tienen buenas condiciones para el uso de la energía solar. Zona 4, 5 son desfavorecidas de recurso solar, pero todavía pueden aprovechar en uso.

Visión general de energía solar fotovoltaica

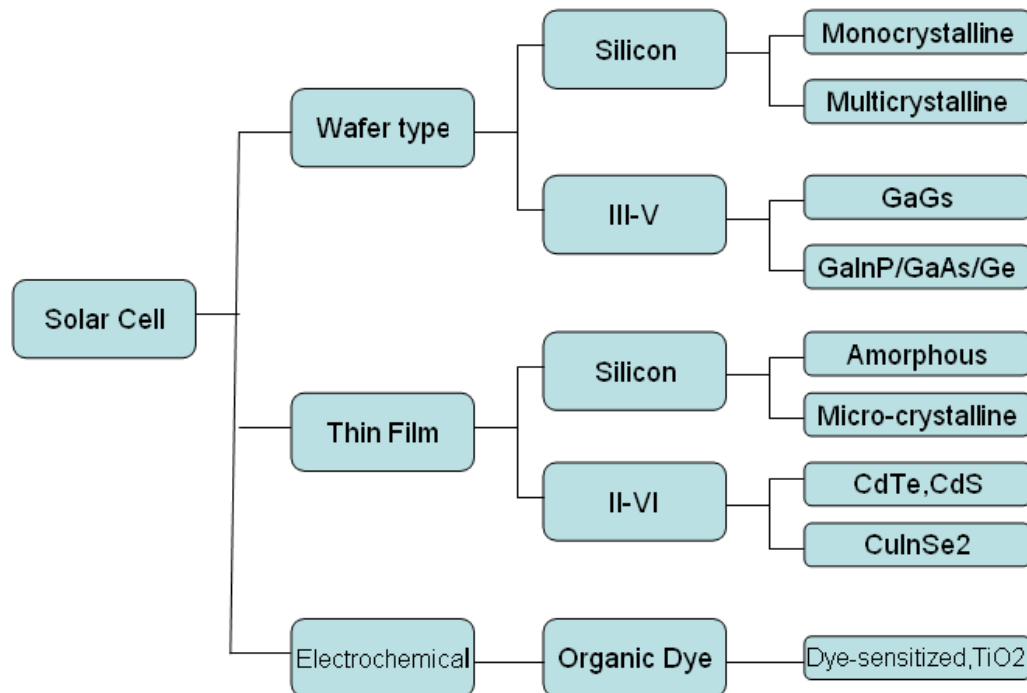
En comparación con otras fuentes de energía, la energía solar no produce gases tóxicos o nocivos, y los residuos, que no contaminan el medio ambiente. Al mismo tiempo, el sol puede llegar a todas partes, fácil de usar, seguro, de bajo costo, se pueden regenerar. Entre las nuevas energías, el coste de generación de energía solar es más caro, aproximadamente 7-12 veces más que la de energía biomasa, 6-10 veces más que la de energía eólica. Sin embargo, la energía solar tiene más ventajas en la potencia de recurso y aplicación sostenible.

La tecnología solar fotovoltaica como el uso más significativo de la tecnología de energía solar, se ha convertido en los puntos calientes de las aplicaciones de investigación. Los últimos 10 años la tasa media de aumento es 30% anual, los 3 últimos años incluso llega a más del 50%.

El siguiente gráfico nos muestra la cuota de mercado de la aplicación de energía solar fotovoltaica.



El actual sector de energía solar fotovoltaica se refiere principalmente a la industria de células solares de silicio cristalino.



La cadena de suministro de los productos fotovoltaicos se compone de cinco pasos principales, que se enumeran a continuación desde las entradas del proceso al producto final:

- Materias primas
- Barras de silicio
- Obleas
- Células solares
- Módulos solares

El mercado de energía solar fotovoltaica en general desarrolla constantemente con el tiempo. La potencia fotovoltaica instalada fue 20 MWp en 2007, que se estima en 1,84% de la producción nacional de las células solares. Esto significa la proporción restante se puede exportar. En 2008 el mercado chino nacional utilizó únicamente 40 MWp de solar fotovoltaica, que se estima en no más del 2%.

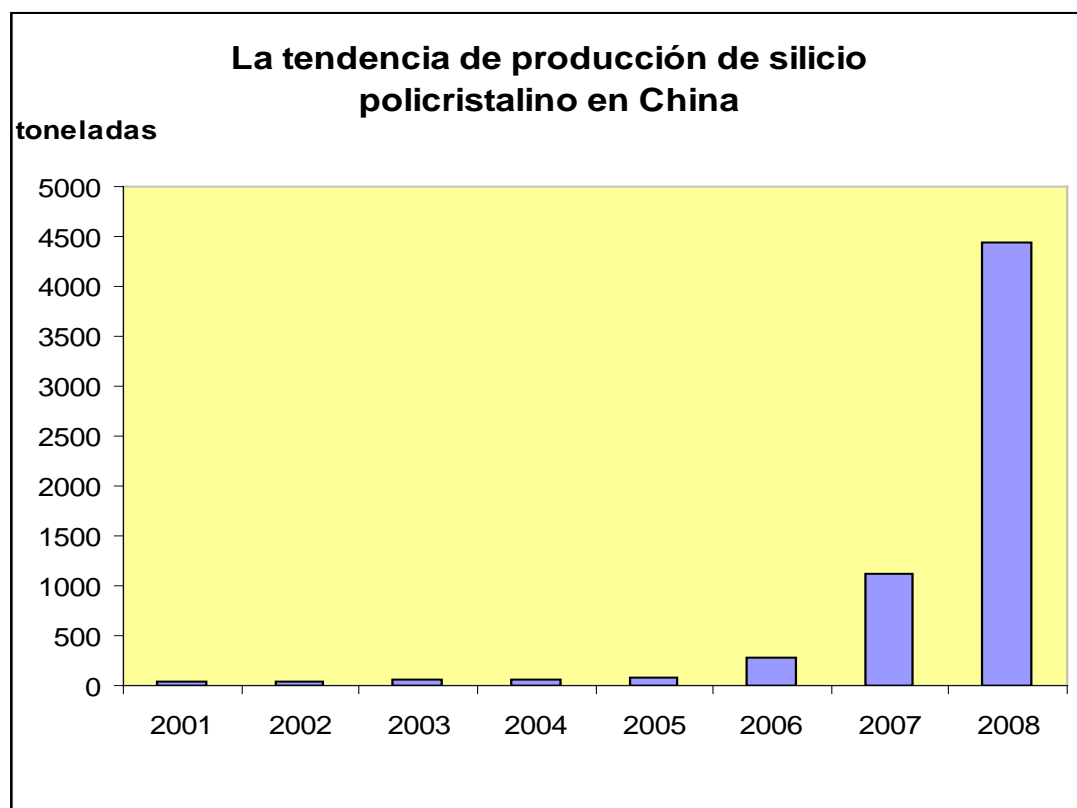
Mercado chino de silicio para placas fotovoltaicas

Desde 2003 existen dos fuentes de aprovisionamiento de silicio destinadas a las células fotovoltaicas, una de la industria de semiconductores, la otra es producción especial para células fotovoltaicas.

Las células de silicio cristalino todavía ocupa la posición dominante del mercado de las células solares. Las células de silicio cristalino de alta eficiencia se dividen en silicio monocristalino y silicio policristalino. Desde la perspectiva del mercado, las células de silicio policristalino es el futuro. Con el desarrollo del sector de energía solar en China, las células de silicio policristalino seguirán aumentando.

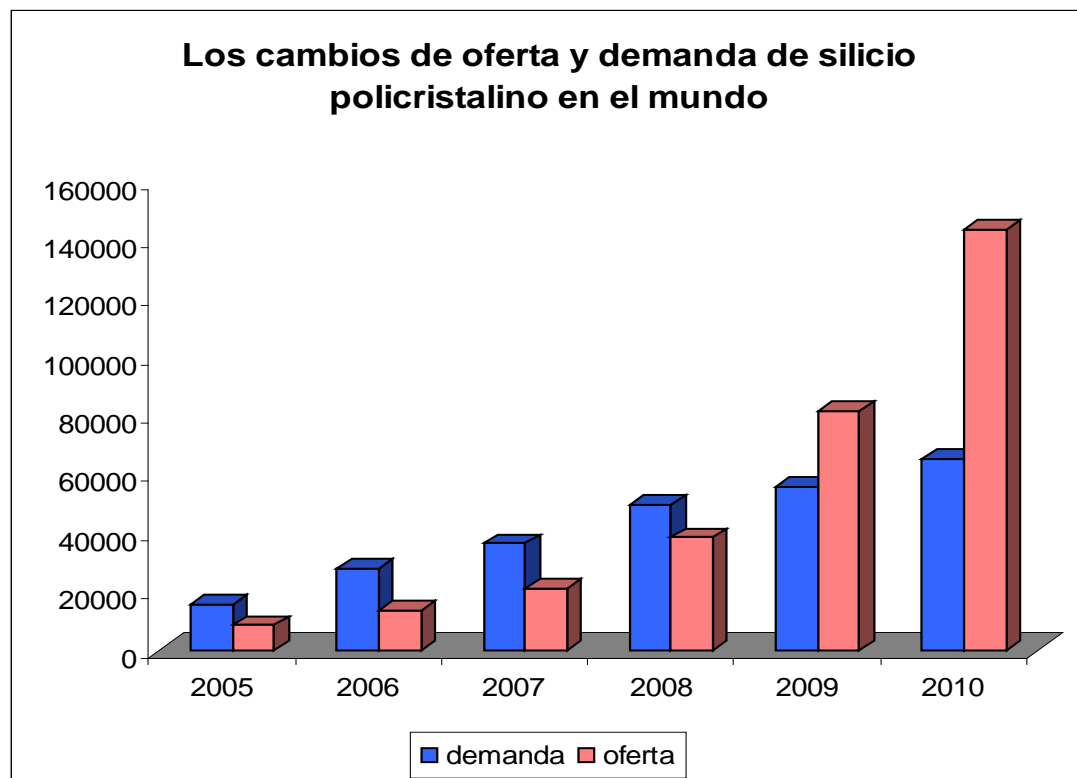
La producción de silicio policristalino es una gran industria química, de gran escala, la complejidad técnica, construcción y ampliación a largo plazo y la inversión grande (un promedio de 1000 millones de RMB/1000 toneladas). Para reducir los costes de producción, la gente ha explotado muchos nuevos métodos, todavía no encuentra una forma de entrada comercial y técnica a gran escala en la producción.

En 2001 solo había dos fabricantes nacionales de silicio policristalino con un total de 40 toneladas de producción anual. En 2008, la producción fue 4450 toneladas. El siguiente gráfico muestra los cambios de producción de silicio policristalino, lo que demuestra la tendencia de rápido desarrollo en los últimos años.

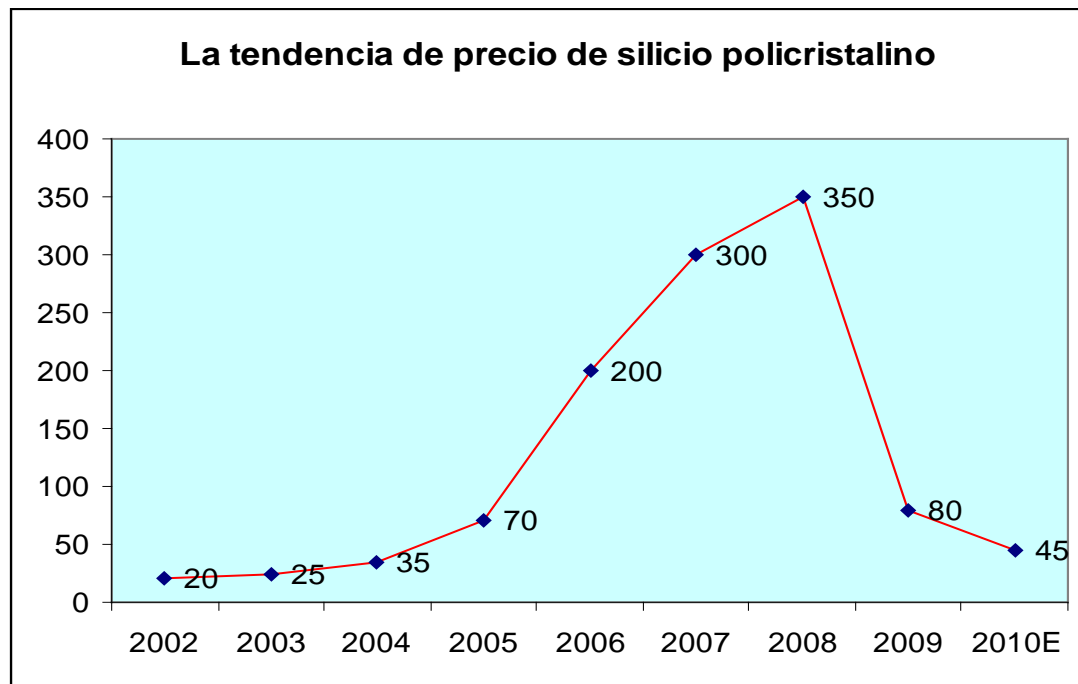


Actualmente las empresas de producción de silicio policristalino a escala de kilotonnes todavía no dominan la tecnología completamente, así las especificaciones de alta pureza de silicio generalmente no son altas, el producto no es competitivo. Las tecnologías de reciclado de gas doméstico y el procesamiento de subproductos de la mayoría de los fabricantes aún están bien dominadas, lo que traerá problemas en el futuro.

Desde el punto de vista global, debido a la expansión de los fabricantes tradicionales, además de un gran número de nuevas empresas, la oferta de silicio policristalino tiene exceso.



Hace años el precio de silicio policristalino estaba controlado por unos fabricantes internacionales. Debido a la creciente demanda, el precio subía desde 25\$/Kg en 2003 hasta un promedio de 350\$/Kg en 2008. Por la impulsa de beneficio, la capacidad de producción de silicio policristalino aumentaba. Y la oferta y la demanda se invirtieron en 2009, el precio de mercado ha caído a 60\$/Kg, recientemente repunte ligeramente a 70-80\$/Kg.



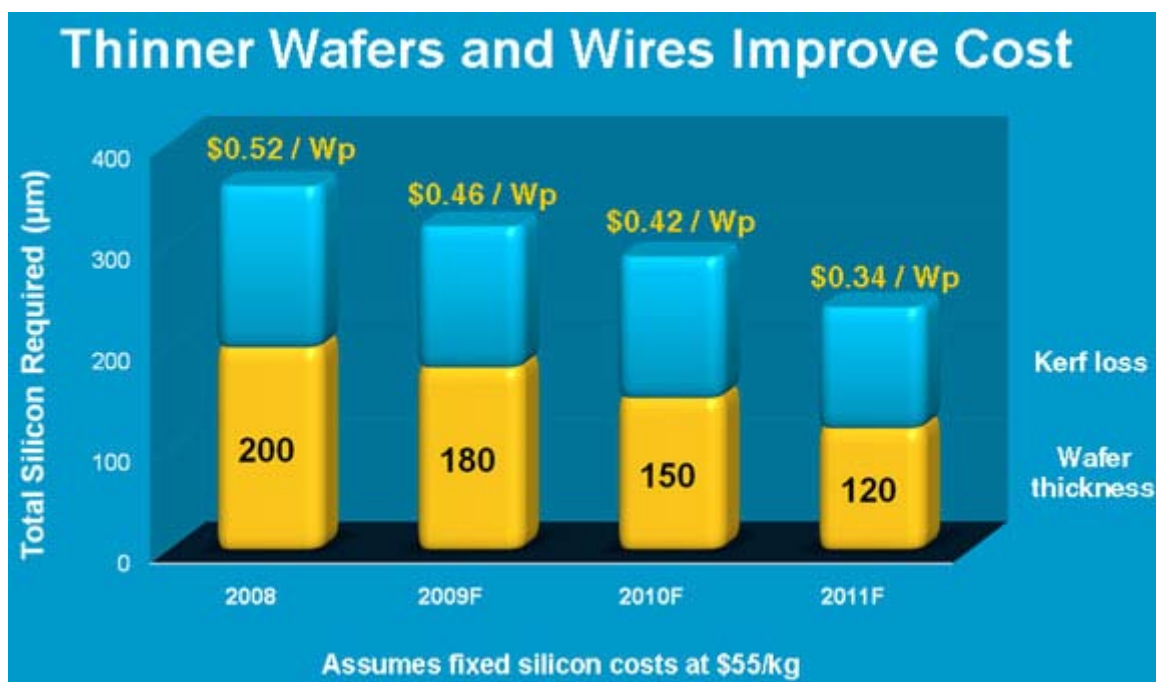
Producción de obleas

El silicio es transformado en obleas fotovoltaicas capaces de transformar la energía solar en diferencia de potencial eléctrico.

En lo que respecta la producción de obleas, la industria china posee poca capacidad para la producción de las mismas. En general, se trata de líneas antiguas utilizadas principalmente para la fabricación de obleas monocristalinas empleadas en productos relacionados con la iluminación e industria de telecomunicaciones.

La maquinaria necesaria para la producción de estas obleas es costosa, como la maquinaria específica para el corte de los lingotes de silicio, por ello aún están usando maquinaria de pequeñas dimensiones incapaces de producir obleas de mayor tamaño. La tecnología del coste de los lingotes de silicio solamente es menos difícil que la fabricación de silicio policristalino. LDK es la mejor entre las empresas chinas en esta tecnología.

En lo que respecta al coste de las células solar de silicio, la oblea es la parte más cara durante todo el proceso de producción. Por lo tanto, la reducción del coste de este parte puede mejorar la competitividad de energía solar con la energía tradicional. Para reducir el coste de oblea, por una parte, se puede reducir el espesor de la oblea, por otra parte, se puede reducir la pérdida de sección durante el corte de lingote.



La siguiente tabla nos muestra el cambio del espesor de oblea y la relación con el consumo de silicio.

Años	Espesor de oblea μm	Consumo de silicio tonelada/MWp célula
Los años 70	450-500	>20
Los años 80	400-450	16-20
Los años 90	350-400	13-16
2006	200-220	10-11
2007	180-200	9-10
2010	160-180	7

Producción de células y paneles fotovoltaicos

En su mayoría, China fabrica principalmente células fotovoltaicas amorfas o monocristalinas. Actualmente China cuenta con 10 líneas de producción de células solares con una capacidad anual de alrededor de 4,5 MW, de los cuales 8 líneas introduce desde el extranjero, entre las 8 líneas, 6 son para las células solares de silicio monocristalino, 2 son para las células solares de no-silicio. Existen planes para importar líneas de producción policristalinas.

Debido a las grandes necesidades de inversiones en la industria de producción de obleas y células, la mayoría de empresas chinas se concentraron en la fabricación de módulos y paneles que requerían

menores inversiones, dependiendo de las importaciones extranjeras el aprovisionamiento de obleas y células.

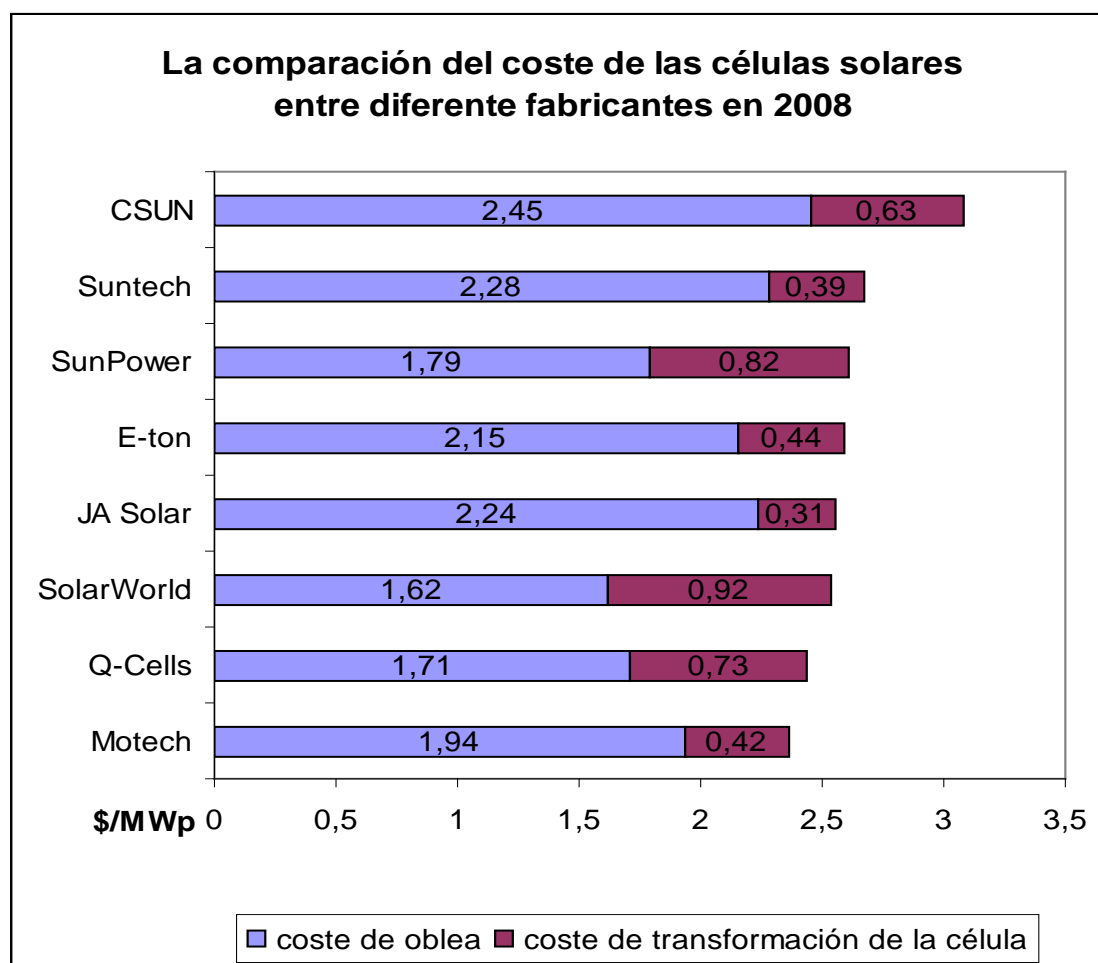
En la actualidad, la industria actual trabaja en la mejora de los rendimientos, el coste y la fiabilidad de cada uno de los componentes de los sistemas fotovoltaicos.

En lo que se refiere a tendencias tecnológicas, los paneles fotovoltaicos se comercializan principalmente de dos modos:

- Paneles FV planos
- Paneles de concentración fotovoltaicos (concentrating photovoltaics panels), que usan la energía solar concentrada mediante sistemas ópticos dirigidos a células fotoeléctricas

Durante 2003-2008, la demanda de productos fotovoltaicos subía rápidamente basado en políticas, la capacidad de producción de los fabricantes fotovoltaicos incluso había estado detrás del ritmo de crecimiento de la demanda, las células solares eran escasas. Desde el cuarto trimestre de 2008, el ambiente de mercado ha experimentado cambios fundamentales. Por un lado, el número de los fabricantes de células y componentes y la producción han crecido de manera significativa, por otra parte, la demanda del mercado se ha reducido por la crisis económica mundial y la reducción de los subvenciones del gobierno, el mercado comenzó a aparecer el exceso de oferta. Los precios de las células y componentes han comenzado a bajar de 4\$/W en 2008 a menos de 3\$/W en el segundo trimestre de 2009, los precios han caído casi un 30%, y esta disminución continuará.

Además, los precios de silicio policristalino han bajado hasta 100\$/Kg, y la proporción del silicio del coste de célula solar baja, y otros factores no-silicio es cada vez más importante. A través del siguiente gráfico, se nota que los fabricantes de China tienen menos costes de transformación de la célula que las empresas americanas y europeas.



Principales productores autóctonos

Las empresas autóctonas chinas se están centrando actualmente en el desarrollo de células solares de alto rendimiento y de tecnología de fabricación de bajo coste, con el objetivo de incrementar el nivel de industrialización de la energía fotovoltaica y disminuir los costes de fabricación. 2004 fue el primer año en el que los módulos fotovoltaicos chinos pudieron competir con los módulos de los países occidentales en los mercados exteriores.

Los productores autóctonos chinos se están centrando en las etapas que requieren una capacidad tecnológica menor, tales como el corte y el montaje de los módulos. Su principal ventaja competitiva se basa en los bajos costes laborales, por lo que solo recientemente estas compañías chinas se han esforzado en impulsar su capacidad de refinado de las materias primas basadas en el silicio, proceso muy intensivo en energía y de gran complejidad.

Existen muy pocas empresas en el mundo que dispongan de capacidad de producción de materias primas en base al silicio y las compañías chinas están muy retrasadas en cuanto a capacidad de producción de este proceso en la actualidad. Muchas de las empresas chinas más pequeñas importarán obleas de silicio. Esto origina un problema para los suministradores chinos, cuyos beneficios son sensibles al precio de su importación. A diferencia de la mayoría de las compañías extranjeras, que también producen obleas de silicio, muchos suministradores chinos no son capaces de incorporar todos los niveles de la cadena de valor. Este hecho supone un reto para el desarrollo futuro de los suministradores chinos.

En términos de ubicación, muchos de los principales suministradores de energía fotovoltaica se localizan en el delta del río Yangtzé. Los principales productores de células fotovoltaicas son Suntech Power, CSI, CEEG Nanjing PV, y Tianwei Yingli New Energy.

Caso: Suntech Power Holdings

Antecedentes: Suntech Power, situada en la ciudad de Wuxi (próxima a Shanghai), fue fundada en 2001 por un científico en tecnología fotovoltaica chino formado en Australia. La compañía, que diseña, desarrolla y fabrica células, módulos y sistemas fotovoltaicos mono y policristalinos, inició su fabricación en 2002 y desde entonces ha experimentado un crecimiento explosivo. De acuerdo con la revista Photon International, Suntech se ha convertido actualmente en uno de los mayores suministradores mundiales de células fotovoltaicas en términos de producción. Suntech controla en la actualidad alrededor del 40% del mercado de células y módulos fotovoltaicos chino, y Zhengrong Shi, el fundador de la compañía, se ha convertido en la persona más rica de la China continental.

Las aplicaciones de los productos de Suntech abarcan las comunicaciones, la radiodifusión, el transporte, el área residencial y el área militar. La compañía tuvo unos ingresos de 226 millones de \$ USA en 2005, con un beneficio bruto de 25,11 millones de \$. Suntech da empleo a 1.300 personas aproximadamente.

Suntech empezó a cotizar en el mercado de New York en Diciembre de 2005, y supuso la mayor IPO tecnológica en el citado año. A

pesar de los precios del silicio al alza, Suntech ha sido capaz de alcanzar un notable crecimiento en los últimos años. Se ha desarrollado en mercados de exportación tales como Alemania, España y los Estados Unidos. Alemania es actualmente su mayor mercado, con 61,5 millones de \$ en ventas. A través de la mejora en las tecnologías de producción, Suntech es capaz de incorporar obleas de silicio extremadamente delgadas, y ahorrar costes en la materia prima basada en el mismo. Las obleas de Suntech tienen de 150 a 200 μm de espesor, comparadas con los espesores de 300 a 350 μm de otras compañías. Los productos de Suntech son alrededor del 10% más barato que la mayoría de sus competidores. Adicionalmente, a pesar de la escasez mundial de silicio, Suntech ha conseguido cerrar acuerdos de suministro por 10 años con la alemana Deutsche Solar.

Estrategia de mercado: “Menores costes por vatio” a través de la mejora del rendimiento y la rebaja del precio. Ofrecer un precio que sea aceptable por la mayor parte del mercado y batir a los competidores domésticos en términos de calidad. Para llevarlo a cabo, Suntech tiene planificado centrarse en el I+D, que le capacitará para emplear obleas de silicio más delgadas así como tecnologías de purificación del silicio. El estándar global de la industria en cuanto al rendimiento de las células se sitúa en torno al 15%. Las células de Suntech, sin embargo, han alcanzado ya un rendimiento en torno al 15,5~16,5%, y la compañía va a lanzar una nueva línea con el 18% de rendimiento. Su objetivo para el 2008 es alcanzar el 18% en rendimiento en las células fotovoltaicas.

“Desarrollo del mercado extranjero” mediante la adquisición de competidores extranjeros. En agosto de 2006, Suntech firmó un acuerdo definitivo de adquisición del fabricante de módulos solares MSK Corp, de Japón, mediante una transacción que involucraba tanto efectivo como acciones. MSK es uno de los mayores fabricantes fotovoltaicos de Japón y una de las compañías más destacadas en el segmento de los paneles solares integrados en la construcción. Además, MSK proporciona soluciones llave en mano a sus clientes. Sus servicios van desde estudios preliminares hasta servicios de puesta en marcha y mantenimiento posterior a la instalación.

“Consolidar la posición de liderazgo” asegurando el suministro de materias primas. Suntech firmó un contrato de 10 años de validez que asciende a 678 millones de USD para la compra de silicio

policristalino procedente de la compañía U.S. Hoku Materials. Suntech comprará una cantidad preestablecida de silicio policristalino todos los años a un precio fijado, comenzando desde mediados de 2009. En junio de 2007, Suntech planificó la producción de 325 MW de paneles solares para 2007, desde los 160 MW de producción de 2006. La capacidad de producción de la empresa alcanzará los 480 MW hacia final de año, desde los 270 MW de finales de 2006.

Principales compañías extranjeras

Comparado con el de las compañías autóctonas, el rendimiento de los productos internacionales de energía fotovoltaica se sitúa en torno un 1-2% mayor. No obstante, hasta el momento actual las compañías extranjeras se han visto con problemas para ser competitivas en costes, comparadas con las autóctonas, por lo cual el número de suministradores extranjeros con instalaciones de producción en China es muy reducido. Debido a que el mercado chino de los productos fotovoltaicos está sobrecalentado actualmente, con una demanda que supera a la oferta, muchas empresas chinas no están dispuestas a cooperar con socios extranjeros. Hasta que los suministradores extranjeros puedan competir con los chinos en precio, se centrarán principalmente en algunos nichos de mercado subvencionados, donde es necesaria una alta calidad. Algunos fabricantes extranjeros se han concentrado demasiado en productos de gama alta, sin desarrollar productos de gama baja, de aplicación en el mercado rural.

Caso: Kyocera

Antecedentes: Kyocera ha tomado parte en la I+D relativa a células solares desde 1975, y se convirtió en pionera en este campo en 1986 al ser la primera que lanzó la producción en masa de las células solares de silicio policristalino empleando una nueva técnica de moldeo, que se ha convertido en la más implantada en la actualidad. Kyocera es una compañía fotovoltaica completamente integrada, lo que significa que abarca la línea completa de negocio empezando por la producción de obleas de silicio de uso en las células solares, hasta la fabricación, venta, instalación y servicios post-venta. El mercado principal de sus productos fotovoltaicos es Japón, y a la luz del potencial del mercado chino, Kyocera ha decidido localizar su producción.

Estrategia de mercado: Abarcar la línea completa de productos fotovoltaicos comenzando desde la etapa de obleas para aplicaciones solares.

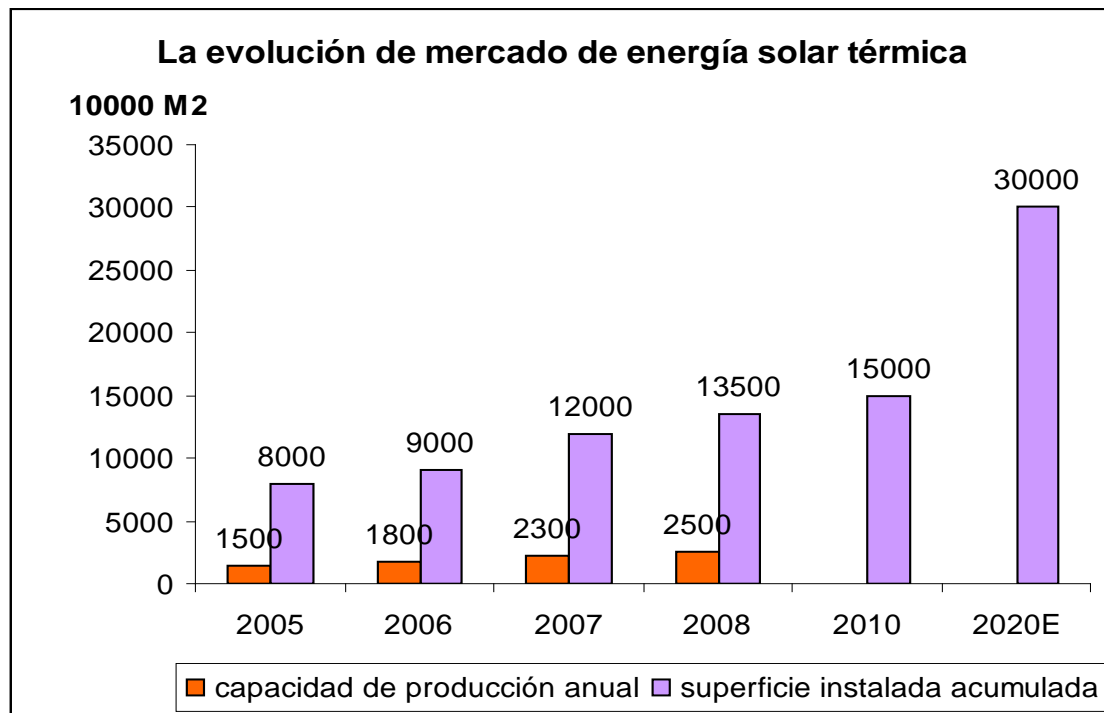
2.2.4 Energía solar térmica

Visión general de energía solar térmica

Los calentadores de agua solares, utilizan la energía del sol para calentar agua de uso en viviendas, edificios terciarios, y otras aplicaciones. La calefacción proveniente de agua calentada por energía solar puede proveer de energía en numerosos climas, pero en el estado de la tecnología actual, el coste de los sistemas en zonas muy frías es todavía alto y poco competitivo.

China posee actualmente el más de 50% de la superficie instalada mundial, la capacidad de producción total en 2008 ascendieron a 25 millones de m², con un incremento respecto a 2007 de 19,66%. Además China es el primer productor mundial de placas solares térmicas. En lo que se refiere a la superficie instalada actual, ésta supera los 135 millones de metros cuadrados de área de colectores.

China actualmente, cuenta con una capacidad de producción de paneles solares térmicos del orden de los 25 millones de metros cuadrados por año, producidos y distribuidos por más de 3.000 empresas en China, cuyos ingresos superan los 380 millones de RMB. China exporta principalmente estos aparatos al sureste asiático, África y Europa.



Este sector se ha logrado básicamente la comercialización formada por procesamiento de materia prima, el desarrollo de productos, fabricación, diseño de ingeniería y servicio de marketing y post-servicio, se ha convertido en un sector nuevo con rápido desarrollo.

Placas planas

Emplea una tecnología basada en una caja rectangular con cubierta transparente que se instala en el techo de los edificios. En su interior hay tubos de pequeño diámetro que conducen el agua. Los tubos van pegados a una placa negra que absorbe el calor. El calor que se acumula en el colector calienta el agua que pasa por los tubos. El agua caliente (o el líquido sustitutivo), va a un tanque de almacenamiento. Aunque los colectores de placa plana tienen un rendimiento mayor en función de su precio que los de tubo de vacío, no son utilizables en zonas que alcancen temperaturas de congelación.

Las placas planas son las que tienen una mayor cuota de mercado en China Sin embargo, últimamente se están desarrollando sistemas integrados en los edificios, con lo que las placas planas están en ligero retroceso.

Los líderes de este mercado son principalmente constructores en el sur de China. El componente principal de estos sistemas son los

colectores solares. Éstos consisten en una caja cuadrada y plana, con un aislamiento térmico y una cubierta transparente. Los colectores están depositados en el interior de las cajas planas transparentes. En China, los colectores están hechos principalmente de cobre-aluminio, completamente de cobre, o de aluminio anticorrosión. Este tipo de sistemas puede proporcionar a los hogares aproximadamente 70-200 litros de agua caliente a 40-60 °C.

El depósito de almacenamiento

El uso de depósitos combinados de almacenamiento no es común en China. Este tipo de productos está principalmente producido por pequeñas y medianas empresas. En este tipo de sistema, el colector solar está combinado dentro del tanque de agua. La característica principal de este tipo de sistemas es su estructura simple, fácil instalación y bajo coste. Alrededor de 2-3 m² de colectores puede proporcionar suficiente agua caliente para una familia de 3 ó 4 miembros. La principal desventaja de este tipo de sistemas son las pérdidas térmicas durante la noche, y que en épocas frías u oscuras, no puede proporcionar agua caliente. Por el contrario, su bajo coste, lo hace apropiado para familias con bajo poder adquisitivo, y es usado principalmente en aplicaciones rurales.

Tubos de vacío

Actualmente es el sistema más popular en China (85% de mercado). La tasa de crecimiento es de media de un 45% anual. Existen 2 tipos principales de tubos de vacío para calentamiento de agua en el mercado. Uno es el tubo hecho completamente de vidrio, y el otro es el tubo de calentamiento de vacío.

El primero tiene una doble capa de tubos coaxiales de vidrio y está hecho por cristal de boro silicato. Sus características incluyen una capacidad de alta temperatura y un procesamiento de recubrimiento sencillo, debido a la alta adherencia del recubrimiento en la superficie interna del cristal. Este sistema puede ser usado durante todo el año en hogares de climas fríos. El segundo tipo es una combinación de tubería térmica y de vacío. Este se caracteriza por un factor de pérdidas térmicas bajo, alta resistencia térmica (a las altas y a las bajas temperaturas), y buena resistencia a la presión. Sin embargo, el precio es más elevado y su producción va dirigida principalmente al mercado de exportación.

Los objetivos tecnológicos futuros consisten en disminuir el coste de la materia prima, sin penalizar los rendimientos.

Principales compañías autóctonas

Con cerca de 3.500 fabricantes, China es actualmente el mayor productor de colectores solares para agua del mundo. China ha alcanzado el nivel de madurez tecnológica en colectores solares para agua, y las compañías locales no dependen tecnológicamente de las extranjeras (como a menudo se da el caso en otras formas de energías renovables). Las compañías autóctonas están ubicadas en las provincias de Yunnan, Shandong, y Jiangsu, y la mayor parte de ellas son SMEs de capital privado.

En 2006 la producción china de colectores de agua solares alcanzó los 18 millones de m², alrededor del 66% de la producción total mundial. La facturación de la industria fue superior a los 30.000 millones de RMB. No obstante, el mercado está hoy en día muy fragmentado, con un gran número de fabricantes. Los 10 mayores fabricantes de China juntos disponen de menos del 17% de cuota de mercado total en colectores solares para agua, los 20 mayores fabricantes juntos disponen de menos del 25% de cuota de mercado. La competencia en el mercado es extremadamente feroz y debido a las guerras de precios, los márgenes de beneficio se vuelven cada vez más estrechos. Los expertos en el sector opinan que se producirá una reestructuración en los próximos años, expulsando a las empresas más pequeñas.

El mayor suministrador en energía solar térmica en China es Himen Solar Energy Group, seguido por Huayang Solar y Tsinghua Sunshine. No hay WFOEs operando actualmente en China, y muy pocas JVs. Un ejemplo de JV en el mercado es Apricus, una sociedad conjunta Australiana-China que opera en Nanjing, China.

Caso: Himin Solar Energy Group

Antecedentes: Fundada en 1996 en la provincial de Shandong. La compañía ha producido hasta el momento más de 8 millones de metros cuadrados en colectores solares. Es el mayor suministrador de colectores solares para agua de China y posee 72 patentes nacionales. Himin, conocida también como Huangming, obtuvo en 2003 una cifra de ventas de 850 millones de RMB.

Principales productos: Tubos de vacío, calderas solares de agua, colectores solares, productos PV. Su principal producto son las calderas solares de agua.

Perspectiva de mercado: Creen que las guerras de precios de la industria de calderas solares son muy fuertes en este momento, con pequeñas empresas de montaje que piratean los productos de los mayores suministradores. Piensan que es necesario elevar las barreras técnicas de entrada con objeto de reemplazar los productos de baja calidad con productos de alta calidad y rendimiento. Creen que su fortaleza con relación a los suministradores extranjeros reside en su habilidad para utilizar la I+D en la promoción de sus productos en el mercado.

2.2.5 Energía biomasa

Presentación del recurso a partir de biomasa

El desarrollo de la generación de electricidad a partir de la biomasa está recién iniciado en China. Como una de las principales formas de energías renovables ecológicas, la biomasa jugará un papel importante en la estructura energética del futuro. Se estima que tendrá un coste bajo cuando se alcancen altos rendimientos energéticos, y se desarrollará en el largo plazo. El gobierno ha apuntado a la biomasa como área de investigación y desarrolla varias áreas en cuanto a los recursos que provienen de la misma.

Los principales recursos chinos de biomasa son los deshechos de la agricultura, los rastrojos forestales y las industrias de productos forestales y residuos municipales. Los deshechos de la agricultura se encuentran distribuidos muy ampliamente. Entre ellos, solamente la producción anual de tallos procedentes de las cosechas supera los 600 millones de toneladas. Los deshechos del procesado de los productos agrícolas y el estiércol de las granjas de ganado en teoría podrían producir cerca de 80.000 millones de metros cúbicos de biogás. De acuerdo con las Naciones Unidas, los deshechos animales generados por el ganado y por las granjas de aves tienen un potencial de generación eléctrica superior a los 6 GW.

Generación de electricidad a partir de biomasa agrícola

En 2009, las plantas de biomasa a partir de residuos vegetales de la agricultura (cáscaras del grano, ramas,...) tienen una capacidad instalada total de unos 2,88 GW, con un aumento de unos 800 MW respecto al año anterior. Este aumento es debido principalmente a la construcción de plantas cada vez mayores.

En estas plantas se obtiene energía por combustión directa o por gasificación:

- Combustión directa: es menos eficiente que la gasificación, pero los requerimientos tecnológicos son menores. En la actualidad, es la tecnología utilizada en China para la generación de Energía a partir de biomasa.
- Gasificación: es un proceso que convierte la biomasa en una mezcla de gases llamado syngas o síntesis gas. El uso de este syngas para la generación de energía es más eficiente que la combustión directa. En la actualidad es una tecnología muy poco madura en China.

En la actualidad existen plantas en funcionamiento o ya aprobadas con una capacidad muy superior a los 10 MW. La mayoría de estas plantas utilizan tecnología china, pero en algunas de ellas se están introduciendo ya, de una u otra manera, tecnologías internacionales. El componente internacional también aparece en la compra de Créditos de Carbono (CERs), que cobra gran importancia en esta clase de proyectos.

La mayoría de proyectos están utilizando tecnología china. Sin embargo, empresas como la danesa BWE o la belga VYNCKE están importando calderas para proyectos de Biomasa en China. De hecho, la compañía china Dragón Power Co. Ltd. (empresa con fuerte inversión extranjera por parte de Citigroup⁷) máxima accionista de National Bio Energy Co., Ltd. (empresa que ha construido más de 10 plantas de Biomasa en China), ha firmado un convenio con la empresa danesa para la transferencia de tecnología.

La empresa Kaidi está empezando a desarrollar proyectos en los que se genera energía mediante la gasificación de la biomasa. En el diseño de sus proyectos se afirma que la tecnología utilizada es la gasificación y que esta tecnología es china. Sin embargo, la empresa americana General Electric está implicada en estos proyectos, aportando los sistemas de control a estas plantas.

China Holdings Inc., empresa de capital norteamericano y focalizado en el mercado chino, ha anunciado los últimos años la aprobación de varios proyectos de Biomasa.

Varias empresas internacionales, como la española FC2E, se dedican a comerciar con los Créditos de Carbono en el mercado chino en proyectos de Biomasa entre otros.

Generación de electricidad a partir de excrementos animales

En cuanto a la utilización de excrementos procedentes de la ganadería, en 2008 General Electric (GE) abrió la primera Planta de Biogás procedente de estiércol de pollo. El proyecto, llamado Beijing Deqingyuan Chicken Farm Waste Utilization plant¹¹, produce 14.600 MWh de electricidad al año, con una capacidad de 2 MW, y está diseñado para ayudar a reducir los cortes de electricidad. La planta tiene una capacidad de tratamiento de 220 toneladas de estiércol al día.

Los residuos procedentes de la ganadería y de la agricultura podrían, teóricamente, producir cerca de 80.000 millones de metros cúbicos de biogás y, conforme a Naciones Unidas, los residuos procedentes de la ganadería en China presentan un potencial de generación eléctrica superior a los 6 GW. Sin embargo, en la actualidad este tipo de plantas están muy poco desarrolladas en China. Hasta el momento muchas granjas tienen su propio digestor, pero existen muy pocas plantas comerciales que viertan la energía a la red eléctrica.

Generación de electricidad a partir de residuos sólidos municipales

El espectacular crecimiento económico que ha experimentado China los últimos años ha venido acompañado de un masivo paso de la población del medio rural al urbano. Además, esta población ha crecido de alrededor de 962 millones de habitantes en el año 1978 a alrededor de 1376 millones en la actualidad, pasando el porcentaje de población urbana del 17,4% al 42%. La generación de residuos municipales sólidos (Municipal Solid Waste MSW) ha crecido alrededor de un 8-10% al año, llegando a generarse más de 150 millones de toneladas al año. La proporción de desechos orgánicos y reciclables continúa creciendo a la vez que los estándares de vida mejoran. Actualmente el contenido orgánico

biodegradable constituye alrededor del 50% de estos residuos municipales sólidos.

Sin embargo la composición de estos desechos no es homogénea en China. En las ciudades pequeñas el porcentaje de residuos orgánicos biodegradables puede llegar a constituir el 65% de los residuos. En cambio, en las grandes ciudades se sitúa alrededor del 35%.

Estos desechos pueden constituir también una fuente de energía mediante la llamada WTE (Waste to Energy). En China estos residuos no tienen una gran capacidad calorífica debido a la gran humedad y la alta proporción de desechos derivados del carbón. No obstante, la extracción de energía a partir de residuos orgánicos puede ser muy importante en China por dos motivos: el primero, se trata de una fuente de energía limpia, y puede ayudar a paliar el déficit energético chino. El segundo, puede ser una solución a la falta de espacio para vertederos en China.

Varias tecnologías se pueden utilizar para el aprovechamiento energético de desechos sólidos:

1. Incineración: es el método más eficiente. Por un lado se genera energía. Por el otro, se reduce el volumen de los vertederos. Sin embargo, su precio es alto y la incineración genera también contaminación en el aire.
2. Composting: es adecuado para el tratamiento de residuos orgánicos (alrededor del 50% de los MSW en China). Sin embargo, no es solución para el resto de MSW y además el gasto es muy alto.
3. Extracción del metano de los vertederos: esta opción es adecuada para generar energía, pero sin embargo no soluciona el problema de la creciente superficie que ocupan los vertederos.

En ocasiones, estos métodos se pueden utilizar conjuntamente, aunque el coste suele ser muy elevado.

En el año 2009 hubo 55 proyectos relacionados con el tratamiento de residuos municipales registrados en el Clean Development Mechanism (CDM) chino: 17 que utilizan como tecnología básica la incineración, 34 de extracción de metano de los vertederos y 4 que utilizan la tecnología conocida como "composting".

Los proyectos de incineración utilizan en general la tecnología Fluidized Bed Combustión (FBC) para la obtención de electricidad.

Esta tecnología es en ocasiones importada, y en otras ya se están desarrollando proyectos con tecnología china. Algunos casos de importación de tecnología son los siguientes:

- Chendgu Luodai Municipal Solid Waste Incineration: el sistema de limpieza y control de combustión automático los importa de Japón de la empresa Hitachi Zosen. Importará tecnología también de la empresa alemana Demag Cranes & Components.
- En el diseño del proyecto Tianyi Municipal Solid Waste Incineration for Power Generation Project se afirma que en el proyecto va a haber transferencia de tecnología, pero sin especificar de qué países o qué empresas.

En el caso del proyecto “MSW composting project in Urumqi” el equipamiento principal se ha importado de Alemania, del Grupo Dezhou Delong.

En los proyectos de obtención de metano de los vertederos suelen haber transferencia de tecnología en alguno de sus componentes. Algunos ejemplos:

- Nanchang Maiyuan Landfill Gas Recovery and Utilisation Project y Changchun City Landfill Gas Power Generation Project: las Unidades de Generación de Energía (conocidas comunmente como Power Generation Units, PGU), se han importado del grupo español Guascor.
- Dalian Maoyingzi Landfill Gas Recovery: han importado tecnología de PhasCon Technologies y Continental Industrial, ambas francesas.
- Nanjing Tianjingwa Landfill Gas to Electricity Project: hubo una época de colaboración y transferencia de tecnología desde Energy Gruppens Jylland A/S, danesa, aunque finalmente los componentes de la planta son de fabricación china.

Bioetanol

En 2006 y 2007 China produjo, respectivamente, 1,56 y 1,6 millones de toneladas de fuel etanol. La producción de etanol se expandió rápidamente entre 2002 y 2006, pero con el aumento del precio del grano y el cambio en la política de las cosechas no graníticas, el crecimiento en la producción se ha suavizado.

Pese a los esfuerzos del gobierno chino en la búsqueda de fuentes alternativas, el maíz sigue constituyendo alrededor del 80% de la materia prima de la que se extrae el etanol. El resto se produce a partir de Casava y Trigo.

De momento, el gobierno chino no está aprobando más plantas de etanol que utilicen el maíz como materia prima, por la amenaza a la seguridad alimentaria que esto representa. La nueva producción se focaliza en plantas que procesen sorgo, casava y boniato. Además, en abril de 2008 la NDRC propuso planes especiales para 5 provincias (Hubei, Jiangsu, Jiangxi, Hebei y Chongqing) para construir plantas de etanol usando boniato, casava y sorgo.

Prácticamente todo el etanol es producido en China por las cinco plantas de etanol aprobadas por la NDRC: Jilin Fuel Etanol Co. Ltd, Henan Tianguan Fuel Etanol CO., Anhui Fengyuan Biochemical Co., Heilongjiang Huarun Alcohol Co. y la New Tiende, planta de etanol que utiliza como materia prima la casava en Beihai, Guangxi. Hay también una planta de etanol basada en sorgo dulce en Heilongjiang (Heilongjiang Siyi Alcohol Co.). La capacidad combinada de estas plantas, es de alrededor de 1,12 millones de toneladas por año, según datos del NDRC, aunque según algunas fuentes esta capacidad puede ser todavía mayor.

En 2009 existen en China 8 grandes plantas de etanol operando y al menos otras 14 en construcción. De momento no hay operando ninguna planta de etanol de segunda generación en China, pero varios inversores tienen planes de construir plantas piloto de etanol a partir de celulosa. La empresa danesa Novozymes ha firmado un acuerdo con China Resources Alcohol Corporation (CRAC) para la construcción de una planta piloto para la producción de 5000 toneladas de etanol a partir de celulosa en Heilongjiang¹². Otra planta está proyectada en la provincia de Shandong.

Biodiésel

Es difícil saber cual es la producción real de biodiésel en China por dos razones principales. La primera es que no existe actualmente un mercado regularizado, y, por lo tanto, no tiene una utilidad práctica demasiado definida de momento. La segunda es que junto a grandes productores (sobretudo Gusan Environmental Energy) existen otros productores mucho menores, con producción incierta, que hacen que la estimación de la producción sea muy complicada.

Se espera que durante el año 2010 se regularice la situación del Biodiésel en China y, por lo tanto, el mercado se racionalice, el biodiésel comience a producirse a una escala mayor y los datos de producción sean más claros.

Según la NDRC, producción de biodiésel en 2007 fue de unas 200.000 toneladas. Hay otros estudios que afirman que esta cifra podría ser bastante más alta. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos estima que la producción en 2008 estuvo alrededor de las 300.000 toneladas. Lo que parece claro es que China tiene actualmente una capacidad de producción mucho mayor al biodiésel que se produce y, por lo tanto, en cuanto se regularice la situación, la producción aumentará significativamente.

La producción de biodiésel en China está dominada por pequeños productores. El principal productor en la actualidad es Gushan Environmental. Se ve a continuación la ubicación y producción anual de las principales plantas de producción de biodiésel. En el caso de plantas que todavía no operan, se muestra la capacidad prevista.

3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

3.1 Tendencia general del consumo

A lo largo de los últimos 20 años China ha efectuado avances considerables en el aprovechamiento de la energía. Entre 1980 y 2000, la tasa media de crecimiento del PIB de China ha sido del 9,7% anual, mientras que el crecimiento en el consumo energético en el mismo período fue solamente del 4,6% anual, dirigiéndose hacia una “tasa de elasticidad” del consumo energético de alrededor del 0,47 (Tasa de Elasticidad del Consumo Energético = Tasa de Crecimiento Anual Media de la Energía / Tasa de Crecimiento Anual de la Economía Nacional). En consecuencia, se "ahorró" 1.260 millones de Tce entre 1981 y 2002. No obstante, a partir del 2000, la tasa de elasticidad en el consumo energético de China ha iniciado un rebote. Impulsada por las fuertes inversiones en las industrias del acero, cemento, aluminio a partir de la electrólisis y del sector inmobiliario, el crecimiento en el consumo energético sobrepasó a la tasa de crecimiento de la economía nacional en un 4 por ciento en 2004.

China es uno de los principales productores de Energías Renovables del mundo. De hecho, China es ya actualmente uno de los líderes mundiales en la producción de energía eólica (tercero mundial) y el mayor usuario de energía termo-solar. Es difícil cuantificar exactamente el porcentaje de la mezcla energética en China que procede de fuentes renovables, puesto que habría que incluir los usos “no modernos” de la biomasa y la termo-solar, ambos de difícil estimación. Asimismo, China posee uno de los mayores potenciales para el crecimiento de las energías renovables, tanto la eólica, como la solar fotovoltaica y la biomasa. Se espera que China sea uno de los principales mercados para las energías renovables en los próximos años

Sin embargo, las fuentes de energía renovables modernas representan, sin contar la energía hidroeléctrica, apenas menos del 1% del mix energético chino. Por ello, el gobierno ha venido estableciendo ambiciosos objetivos y, consecuentemente, ha apoyado la inversión en energías renovables. Durante el año 2008 China ha sido el tercer país del mundo que más ha invertido en energías renovables, y el primer país del mundo en cuanto a nueva capacidad renovable instalada incluyendo la energía hidroeléctrica. Para la consecución de los objetivos, el gobierno ha ordenado a las

compañías de generación de electricidad la inversión en activos de generación renovable y a las de transporte a la adquisición de toda la electricidad producida con dichas fuentes.

China prevé incrementar su capacidad eléctrica instalada proveniente de energía renovable a un 10% de la capacidad de generación de electricidad total antes del 2010 y al 20% para el 2020. Según estas previsiones, para el 2010, la energía renovable, excluyendo las grandes centrales hidroeléctricas, sumará el 5% del total del consumo de energía primaria en China y se espera que este porcentaje alcance el 10% en el 2020. Se han establecido ambiciosos objetivos para cada una de las fuentes renovables. Alguno de ellos, como los de la energía eólica, se logrará, en principio, sin problemas. Otros, sin embargo parecen de más difícil consecución. Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el desarrollo de las energías renovables es la ausencia de un marco estable y predecible de regulación, ya que buena parte del crecimiento experimentado estos últimos años se debe a las inversiones realizadas por las compañías eléctricas para conseguir cumplir los coeficientes obligatorios.

La energía eólica ha sido la que más ha crecido, habiendo superado ya el objetivo inicialmente fijado para 2010 de 5 GW, revisado al alza hasta los 8GW y convirtiendo a China en el tercer productor mundial. El objetivo fijado para 2020 de 30GW podría ser igualmente actualizado. El fuerte crecimiento reciente de esta energía se debe, entre otros, al modelo confesional de subasta de los parques, que ha logrado una fuerte reducción de los precios de adquisición de electricidad y ha permitido, gracias también al juego de la regulación, que las empresas estatales nacionales hayan acaparado casi toda la cuota de mercado. El gobierno ha apoyado igualmente el desarrollo de una industria local de fabricación de equipos, que ha superado ya en cuota de turbinas suministradas a las empresas extranjeras instaladas. De cara al futuro se espera que la eólica marina pueda recibir una especial atención por las autoridades a medida que los emplazamientos más productivos cercanos a los núcleos de consumo comienzan a escasear.

La energía solar fotovoltaica ha permanecido algo más rezagada y el objetivo para 2020 es que represente unos 2GW, desde los apenas 0,1GW actuales (fundamentalmente instalaciones rurales off-grid), lo que conllevará un fuerte crecimiento hasta entonces. Todo ello, a pesar de que China es el principal fabricante hoy en día

de buena parte de los componentes de esta energía y que cuenta con unos excelentes recursos potenciales.

Existen, fundamentalmente, dos mercados principales para las energías renovables: los usuarios rurales no conectados a red y los usuarios conectados a red. A continuación se informa de cada una de las áreas principales de las energías renovables, haciendo referencia a los puntos principales: ubicaciones geográficas, tendencias de mercado, tipología de los consumidores, etc.

3.2 Estructura del mercado

3.2.1 Energía hidráulica

Visión general de la demanda de proyectos hidroeléctricos de gran escala

Según fuentes de la NDRC, China tiene planes de aumentar su capacidad de producción hidráulica (incluyendo la pequeña hidráulica) a 190 GW en el año 2020. Debido a los grandes costes constructivos y a los problemas relacionados con el medioambiente y con la reubicación de la población, China obra con mucha prudencia en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos de gran escala. Este tipo de proyectos deben aprobarse en la NDRC, y actualmente los que se encuentran en construcción o en fase de planificación ya pueden satisfacer la demanda de China hacia centrales hidroeléctricas de gran escala.

Las oportunidades de inversión en este subsector, en consecuencia, residen principalmente en el suministro de equipamiento. Hacia 2020, con el objeto de satisfacer la demanda de los proyectos hidroeléctricos de gran escala que se encuentran en construcción y en planificación, China necesitará otras 150 turbinas tipo Francis de 700-800MW cada una, 150 instalaciones de bombeo para reserva de 300-400MW cada una y otras turbinas más pequeñas. Aunque los fabricantes chinos ya tienen capacidad de producción de todos los equipamientos, aún hay más avances tecnológicos necesarios en lo referente a la estabilidad, ventilación, aislamiento, etc.

Más aún, existirá también una gran demanda hacia los componentes de fundición y forjados para las turbinas. Tomemos las 150 turbinas tipo Francis como ejemplo, serán necesarias más de 2.000 bridas, cada una con un peso de 10-22 toneladas, con

tamaños de 5 metros de longitud, 4 metros de anchura y 1,4 metros de altura.

Visión general de la demanda de proyectos de generación hidroeléctrica de pequeña escala

Existen numerosos recursos hídricos adaptados a la energía pequeña hidráulica en China. De acuerdo con los resultados de la última investigación en recursos hidráulicos, el potencial total de la energía pequeña hidráulica, podría fácilmente llegar a 125 GW. De todos estos recursos, más del 65% están situados en el suroeste de China.

Comparado con los proyectos de gran escala, el desarrollo de centrales de generación hidroeléctrica de pequeña escala será la tendencia futura de la inversión no gubernamental en este sector. En la actualidad, China dispone de más de 40.000 pequeñas centrales de generación hidroeléctrica de pequeña escala, que suponen alrededor del 37% de la potencia hidroeléctrica instalada, que asciende aproximadamente a 47.000MW. Alrededor de la mitad de las zonas rurales de China, de un tercio de los municipios y un cuarto de la población reciben suministro de las centrales eléctricas de pequeña escala. Hacia 2020, se prevé que China disponga de una potencia instalada en proyectos hidroeléctricos de pequeña escala de hasta 75.000 MW. Se espera que durante el periodo comprendido entre 2020 y 2030, los recursos chinos de energía pequeña hidráulica estén completamente aprovechados, con una capacidad cercana a los 100 GW.

Dado que más del 70% de los recursos para las centrales hidroeléctricas de pequeña escala de China se encuentran en las regiones más pobres, el gobierno considera el desarrollo de proyectos de pequeña escala como una forma de potenciar la economía local. Estos proyectos requieren normalmente una inversión financiera reducida y el período de construcción es mucho más pequeño que los proyectos de gran escala. Más aún, no es necesaria la reubicación de la población de los alrededores. En la mayoría de los casos, las centrales hidroeléctricas de pequeña escala se pueden poner en producción un año después de la realización de la inversión. Dado que muchas provincias han elevado el precio del Kwh. vertido a la red por parte de las centrales de pequeña escala, el retorno económico de este tipo de proyectos se torna aún más favorable. Aún incluso en las áreas donde la

conexión a la red es difícil, estos proyectos pueden ayudar a satisfacer la demanda eléctrica local.

En lo que representa un esfuerzo para fomentar el desarrollo de centrales de pequeña escala, el gobierno carga únicamente un 6% de IVA a éstas centrales, en comparación con el 17% de las centrales de gran escala. Además, algunos gobiernos locales devuelven la mitad del EIT (impuesto de sociedades), a éstas centrales.

3.2.2 Energía eólica

Visión general de la demanda de energía eólica

La energía eólica es la fuente energética que más rápidamente crece en todo el mundo, con una tasa de crecimiento anual mayor del 27% (mundial). Detrás de la mini hidráulica, la eólica dispone del mayor potencial de crecimiento en el corto plazo. El recurso eólico total de China ha sido estimado en 253GW, facilitando el potencial para un desarrollo a gran escala. Si se incluye también la energía eólica off-shore, el recurso eólico aprovechable del país podría superar 1.000GW.

Con antelación a la Ley sobre las Energías Renovables de China, que entró en vigor en enero de 2006, el sector experimentó una gran expansión en potencia instalada a lo largo de 2005. A finales de 2009, la potencia instalada total ha alcanzando el valor de 25.805 MW. Se preve alcanzar el objetivo oficial de 186.000 MW para 2020. En ese momento, la potencia eólica instalada total supondrá el 3% de la potencia eléctrica instalada total de China.

Distribución Geográfica de la Demanda de Energía Eólica

El desarrollo de la energía eólica surgió, principalmente, a partir del Programa de Concesiones de Energía Eólica de China, un sistema gubernamental de licitación de contratos por el cual el gobierno subasta derechos de desarrollo eólico dotados de acuerdos de compra de energía eólica con plazos fijos. En las dos primeras rondas de concurso, se subastaron derechos de desarrollo por 800 MW de potencia eólica.

Existen dos grandes cinturones eólicos que disponen de recursos abundantes:

- El “Cinturón Eólico Costero”, que abarca Guangdong, Fujian, Zhejiang, Shandong, Hebei y Liaoning.
- El “Cinturón Eólico del Norte”, que abarca la Región Autónoma de Xinjiang, la meseta de la Región Autónoma de Mongolia Interior, Heilongjiang y las provincias de Jilin.

La demanda de aerogeneradores obedece, de forma natural, a la distribución del recurso eólico en China. De esta forma, podemos encontrar instalaciones de aerogeneradores a lo largo de las regiones costeras, así como en las tres provincias interiores con recurso eólico significativo. En términos de potencia instalada, las tres mayores provincias son la Región Autónoma de Xinjiang, la Región Autónoma de Mongolia Interior y la provincia de Guangdong.



En la segunda mitad de 2007 se abría una nueva ronda de licitaciones para concesión de proyectos de generación eléctrica eólica. Este era el segundo acto de licitaciones desde que la NDRC emitió sus nuevas normativas referentes al establecimiento de precios para la generación eléctrica eólica en enero de 2006, y el quinto desde que China comenzó a utilizar los procesos de licitación

para las concesiones eólicas en 2003. El acto de licitación incluía una potencia total de 1.000-1.500MW.

En términos generales, la demanda de generación eléctrica eólica a gran escala aumentará a lo largo de los diez próximos años en las regiones que se señalan en el mapa anterior, los proyectos de más envergadura se construirán en Jiangsu, Jilin, Mongolia Interior, Ningxia, Gansu y Hebei. El gobierno está intensificando los esfuerzos para intensificar la inversión en el sector eólico. Las mayores compañías eléctricas chinas (Huaneng, Datang, Huadian, Guodian y Zhongdiantou), se encuentran en la actualidad aumentando sus potencias de energía eólica vertida a la red eléctrica. El sistema de precios de la energía eléctrica eólica la hace cada vez más viable económicamente.

3.2.3 Energía solar fotovoltaica

Visión general de la demanda de energía fotovoltaica

Desde que China empezó a utilizar las células en aplicaciones experimentales en la década de los 70, la demanda ha crecido considerablemente, experimentando su mayor tasa de crecimiento en el período 2000-2007. Durante estos años el mercado doméstico se aprovechó de las políticas gubernamentales favorables contenidas en el Décimo Plan Quinquenal, así como del crecimiento de los mercados internacionales, especialmente el europeo. Los proyectos realizados en este período incluyeron la electrificación de comarcas no electrificadas, el proyecto PV Argli en el Tíbet, el programa SDDX, el proyecto del Banco Mundial/GEF REDP1 y el proyecto UNDP2.

El mercado de la energía fotovoltaica de China se encuentra hoy día en un estadio de inmadurez y afronta algunos impedimentos a su desarrollo. Hasta el año 2000 la producción y la instalación autóctonas estaban bastante equilibradas. En la actualidad, sin embargo, la demanda se ha desplazado, con más del 90% de los productos PV destinados a la exportación. Los riesgos relacionados con la dependencia excesiva de China a la exportación, provienen de diferentes factores. Para empezar, dado que la demanda externa para los productos solares PV depende principalmente de las políticas gubernamentales (p.e. de la Unión Europea), la industria es sensible a los cambios que puedan darse en las políticas energéticas. También, en la medida en que las compañías

europas se desarrollen en sus propios mercados, los suministradores chinos se enfrentarán a riesgos elevados si no son capaces de mantener precios competitivos frente a otros suministradores internacionales. Esta situación se tornaría muy peligrosa si China se enfrentase a una escasez de silicio que fuerce los precios al alza. Adicionalmente, con tal dependencia de las exportaciones, los productores PV chinos son sensibles a las tasas de cambio de su moneda, el RMB. Dado que la capacidad de producción de China puede satisfacer la demanda de mercados exteriores tales como Japón y Alemania, ésta capacidad excede con mucho la demanda interna. Con objeto de afrontar estos retos, el gobierno chino necesitará centrarse en la implantación de la Ley para las Energías Renovables y fomentar el consumo interno de la energía fotovoltaica, para que ésta demanda pueda cubrir la capacidad productiva de la industria autóctona. Los suministradores autóctonos van a necesitar aún seguir promocionando sus exportaciones, dado que la demanda doméstica, por sí sola, no será capaz de absorber la capacidad productiva actual.

Distribución geográfica de la demanda

La meseta tibetana dispone de las mejores condiciones de insolación de China, seguida por las regiones áridas del nordeste y por la meseta de Mongolia Interior.

El desarrollo de la energía solar en éstas zonas se va a ver apoyado por las nuevas políticas tarifarias del gobierno. A partir de enero de 2006 el gobierno ha establecido una nueva política tarifaria que establece un precio fijo para la generación eléctrica solar, trasladando el peso de algunos costes a los consumidores. Mediante el establecimiento de un marco político claro, la nueva ley otorga un potencial de crecimiento para la electricidad fotovoltaica conectada a red. A pesar de que se puede esperar un crecimiento en los próximos años, la energía fotovoltaica seguirá representando una pequeña fracción del mix energético chino, con un objetivo de potencia instalada de solamente 1.000 MW para 2020.

Además de los objetivos generales del gobierno para el crecimiento de la energía fotovoltaica, algunas de las mayores ciudades establecerán también sus propios planes para combatir los problemas de contaminación ambiental y escasez de energía causados por el crecimiento económico precipitado. Shanghai es un ejemplo de ciudad que dispone de estos planes. A últimos de 2005,

el gobierno municipal de Shanghai expuso un plan para incrementar el uso de la electricidad solar en la ciudad. El gobierno anunció que se instalarían unidades solares PV en 100.000 de las 6 millones de cubiertas de la ciudad. Aunque la medida sea cara (cerca de 150.000 RMB por cubierta), se estima que el programa generará alrededor de 430 millones de Kwh. anuales (cantidad necesaria para abastecer las necesidades de la ciudad durante dos días aproximadamente). Otro ejemplo es Beijing, que dispone de planes para el empleo de paneles solares en varias instalaciones para de los Juegos Olímpicos de Beijing de 2008.

3.2.4 Energía solar térmica

La mayor demanda de energía solar en China es para el calentamiento de agua en viviendas rurales y urbanas. Los sistemas de calentamiento solar de agua conforman el sector que más rápidamente crece en la demanda de energía solar en China. De acuerdo con un informe de la Asociación de Fabricantes de Electrodomésticos Chinos, los sistemas de calentamiento solar del agua representan en la actualidad alrededor del 6% de la cuota de mercado total de los calentadores de agua. Se ha producido un crecimiento explosivo en la demanda de calentadores de agua en el campo, así como en los entornos urbanos de China.

Las familias chinas ven cada vez más los calentadores solares de agua como un electrodoméstico habitual para la vivienda. La demanda de calentadores solares de agua proviene de las viviendas individuales, dado que proporcionan a los usuarios una solución a las restricciones gubernamentales al uso de energía en los meses invernales. Por ejemplo, el gobierno chino proporciona calefacción solamente la mitad del año y nada más que en la mitad norte de China. En el sur no se proporciona calefacción alguna, y la obtención de agua caliente es responsabilidad de los particulares, en cualquier zona de China. El coste decreciente de los calentadores solares de agua ha llevado a un gran incremento en la demanda, especialmente en algunas zonas rurales en donde sus habitantes no disponían de acceso previo al agua caliente.

En la medida en que la mayoría de los calentadores de agua se basan en tubos de vacío o en paneles que se pueden caracterizar por su área, la industria solar térmica emplea la unidad "metro cuadrado" para medir el tamaño del mercado. Hasta finales del 2008, China había empleado en total alrededor de 135 millones de

metros cuadrados de paneles térmicos solares, el 50% del total mundial. La producción anual alcanzó los 25 millones de metros cuadrados en 2008.

Para los usuarios finales, la elección de qué clase de tecnología adquirir en calentamiento solar de agua depende en gran medida de las características climatológicas del emplazamiento donde se vaya a instalar y la temperatura del agua a conseguir.

- Colectores solares de placa plana: De uso para los usuarios ubicados en las áreas climáticas del sur de China, incluyendo zonas como Guangdong, Fujian, Hainan, Guagxi y Yunnan, donde las temperaturas no bajan hasta la congelación durante el invierno. Este tipo es adecuado debido a su vida útil estimada de 15 años y a su rendimiento en relación a su precio.
- Colectores solares de tubo de vacío: Este tipo se emplea mayoritariamente en el delta del río Yangtzé, donde la temperatura puede bajar hasta la congelación en el invierno. Es adecuado debido a que puede soportar las temperaturas de congelación.

Se estima que para 2010 China empleará unos 150 millones de metros cuadrados de calentadores solares de agua y para 2020 este número alcanzaría aproximadamente los 300 millones de metros cuadrados (con un ahorro de 40 millones de Tce).

La demanda de calentadores solares de agua crece también en los mercados de exportación, tales como los USA, dado los costes en aumento de la energía primaria y las exenciones en impuestos que disfrutaban ciertos tipos de sistemas solares.

3.2.5 Energía biomasa

Generación de la biomasa

China está promocionando con fuerza la generación de energía de la biomasa dadas sus ventajas, el objetivo consiste en alcanzar 5.000 MW instalados en 2010 y 20.000 MW instalados en 2020.

La generación de desechos mediante la incineración está implantada en aquellas áreas en las que los desechos no se pueden enterrar. Alrededor de 2010, la combustión de desechos alcanzará el 10% del total de los mismos, y se dedicará a la

generación de energía eléctrica y a la generación de calor. En 2010 la potencia eléctrica instalada a partir de la combustión de los desechos alcanzará 0,5 millones de kilovatios, alrededor de 2020 se alcanzará un volumen de incineración de desechos del 30 % del total y la generación de electricidad a partir de los mismos alcanzará 2 millones de kilovatios instalados totales.

Aunque el gobierno fomenta actualmente la generación de electricidad a partir de la biomasa, aún no se han alcanzado grandes dimensiones en los proyectos. Es un mercado poco desarrollado con potencial dada la gran cantidad de rastrojos y otros materiales de biomasa que se podrían emplear en la producción de energía, provenientes principalmente de los 1.500 millones de acres de tierras de cultivo existentes en China. Debido a estas fuentes potenciales, la generación de electricidad a partir de materiales vegetales se constituirá en un sector importante en la futura demanda de energía de biomasa.

Bioetanol

Conforme al un décimo plan quinquenal chino relativo al bioetanol, a finales del 2010 el 50% del combustible que se utilice en China deberá ser una mezcla en proporción 9:1 entre petróleo y bioetanol. Dado que se estima que el consumo de combustible de China alcance las 65 millones de toneladas en 2010, esto significa que el consumo de bioetanol alcanzará las 3,25 millones de toneladas en China, aproximadamente el triple de la producción actual.

No obstante, China ha venido enfrentándose a una escasez alimentaria en los últimos años. Las estimaciones indican que China tendrá una escasez de maíz de 3,5 millones en 2006- 2010, lo que hará que China pase de ser un exportador neto de maíz a un importador. Consecuentemente, el gobierno del país está tratando de solucionar la problemática entre demanda alimentaria y energías renovables. En la actualidad, el 80% del bioetanol producido por los 4 pilares de producción nacionales emplea existencias de grano antiguas de las reservas alimentarias nacionales, pero esto será difícil en el futuro. En un documento emitido por el Ministerio de Economía en mayo de 2006, se definía el bioetanol como combustible etanol producido a partir de la caña de azúcar, de la mandioca, del sorgo y de la celulosa, mientras que no se mencionaban otras materias primas como el maíz, el trigo, el arroz y existencias de grano antiguas. Posteriormente, en diciembre de

2006, la NDRC emitió también una notificación en la que remarcaba que los proyectos de bioetanol de China se debían basar en materias primas no comestibles y que el gobierno fomentaría mayoritariamente el desarrollo de la mandioca, del sorgo, de la celulosa y de las plantas para fabricación de tejidos como materia prima para el bioetanol. Esto significa que las subvenciones nacionales sólo podrían destinarse a las fábricas que utilicen las materias primas mencionadas.

En la actualidad, el bioetanol se vende únicamente en las provincias de Heilongjian, Jilin, Liaoning, Henan y Anhui, y en 27 ciudades de otras 4 provincias, Hubei, Shandong, Hebei y Jiangsu. Sin embargo, dado que el 50% del combustible que se utilice en 2010 será mezcla con bioetanol, se prevé que estas restricciones regionales desaparezcan en un futuro próximo.

Existen tres tipos de materias primas para el bioetanol:

- Cultivos como el maíz y el trigo, que se emplean como alimentos básicos.
- Cultivos como la batata, la mandioca, el sorgo, que no se emplean como alimentos básicos.
- Materiales celulósicos como la paja, las virutas de madera y el bagazo.

4. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN

China es el 3º país con mayor superficie de la tierra, y presenta una estructura de mercado muy atomizada y con restricciones dependiendo de los gobiernos locales. Es por ello que se recomienda, en el caso de productos de suministro a proyectos, la elección de diversos distribuidores y agentes capaces de llegar a distintos mercados geográficos dentro del país.

Para que el desarrollo de las energías renovables en China sea sostenible, se debe trabajar en distintos aspectos:

- Promocionar la comercialización de las energías renovables
- Introducción de tecnología de última generación internacional al mínimo coste
- Reducción de costes, mejora de la calidad de los productos, y desarrollar mercados potenciales

De especial importancia es el desarrollo de canales de comercialización y servicios postventa duraderos y de calidad en el tiempo.

Varios de los programas de promoción de energías renovables en China van en la dirección de la creación de toda una industria de distribución necesaria para hacer llegar los productos a los clientes finales. Por otra parte, es evidente que el mercado de energías renovables en cualquier país necesita medidas de protección y promoción específicas y duraderas en el tiempo.

El rol de los proyectos de demostración de los gobiernos debe ser tomado en cuenta muy seriamente. Una experiencia piloto exitosa servirá para empezar a hacerse una imagen de marca de calidad muy beneficiosa para las futuras ventas. Estos éxitos pueden servir para asentar un apoyo gubernamental local necesario para el desarrollo y la aprobación de muchos proyectos. Para ello la donación a un proyecto 100% local y de menor envergadura, puede abrir canales de acceso.

Tener buenos contactos y relaciones con las distintas administraciones, especialmente la local, es muy importante, incluso en el caso de licitaciones.

5. CRISIS EN EL SECTOR DE LA ENERGÍA RENOVABLE

5.1 La influencia de la crisis financiero

La inversión en el sector de energía renovable ha vivido una situación de locura la cual ha desencadenado en la aparición de un número creciente de nuevos ricos. En el año 2006, el presidente de empresa Suntech, SHI Zhengrong, con 43 años, era el rico número 350 con una suma 2200 millones dólares según “FORBES” Global Rich List, convirtiéndose en el hombre más rico de China. El presidente de la empresa LDK, PENG Xiaofeng, con 32 años, se convertía en el rico más joven en el 2007 con una fortuna de 40 mil millones RMB. Cada vez había más ricos de la energía renovable: el presidente de la empresa Goldwind, WU Gang, el presidente de la empresa CHINA SUNERGY, ZAHNG Fengming, el presidente de la empresa GUSHANG, YU Jianqiu, el presidente de la empresa TRINA SOLAR GAO Jifan, el presidente CSI ARTUS QU Xiaohua.....A través de la estimulación de la riqueza del sector de la energía renovable, varios inversores se han metido en este juego de riqueza con un sentido de “revolución”.

Para entender esta locura, ponemos el ejemplo del sector de energía eólica. La reflexión profunda de WU Gang (presidente de GOLDWIND, que es el líder de la industria de energía eólica en China) hace sobre esta situación, nos ayuda a comprender la locura en el sector: “En el mundo solamente había una docena de fabricantes de aerogeneradores, y en los últimos años nacieron más de 70 fabricantes de aerogeneradores en China”. Por otro lado, el presidente de la empresa Vestas en China, el líder mundial en energía eólica, Anxin CHENG dice:”Esta situación es rara en el resto del mundo”

Los precios internacionales del petróleo ha ido subiendo desde principio de 2008, llegando a 147,27 dólares/barril el 12 de julio, el máximo histórico. La estimulación del nerviosismo de los inversores por parte de los nuevos ricos junto con el precio del petróleo a 147 dólares/barril proporcionan una tentación suficiente para que la empresa invierta en el sector de energía renovable, pero nadie podría pensar que la inversión era una locura en este momento.

El 15 de septiembre de 2008, el banco de Lehman Brothers Holding Inc., uno de los cinco bancos más grandes de inversión de Wall Street, pidió la protección por bancarrota, derrumbándose un banco de inversión con 158 años de historia. Para salvar el sistema financiero mundial, el gobierno se puso marcha la mayor operación de rescate como nunca antes se había hecho. La aportación de capital total en Europa llegó cerca de dos billones de dólares. Los países de Asia y del Pacífico también han adoptado medidas para rescatar el mercado. Para mitigar el impacto de las turbulencias financieras sobre la economía, los principales 6 bancos centrales mundial se reúnen el 8 de octubre para bajar la tasa de interés por primera vez. La Reserva Federal de EE.UU., el banco central europeo, Banco de Inglaterra, el Banco Nacional Suizo, el Banco de Canadá y el Banco de Suecia anunciaron bajar la tasa de interés de referencia en 50 puntos básicos para enfrentar la crisis financiera. Sin duda, esta crisis financiera mundial se extendió al sector de energía renovable. Ahora el sector de las energías renovables está sufriendo por esta crisis financiera.

Casi todas las energías renovables han pasado por el mismo camino: la tentación de grandes beneficios, la inversión loca, el exceso de capacidad y la final explosión de la burbuja. El valor de mercado de muchas compañías de energía renovable se ha reducido dramáticamente bajo el impacto de la crisis financiera. Según las estadísticas, hasta marzo de 2003, la riqueza de Zhengrong SHI de Suntech ha disminuido un 80%, mientras la de Xiaofeng PENG un 79%.

El riesgo de una inversión loca, tarde o temprano explota. Esta crisis financiera ha acelerado la liberación del proceso de la crisis del sector de energía renovable. A pesar del enorme impacto de la crisis en el sector de energía renovable, las empresas que se han metido en este sector no se pueden parar por la inercia de las inversiones.

Aunque la crisis financiera afecta a muchas empresas de energía renovable, permite a China reflexionar sobre las inversiones locas y sacar las siguientes conclusiones:

- Falta tecnología clave: Para el montaje de aerogeneradores en China, el 20% de los componentes claves deben

importarse. Las materias primas de PV industria son dependientes de las importación por falta de tecnología clave.

- Fuerte disminución del mercado: El biodiesel con la ausencia de políticas de apoyo, tiene poco acceso a los mercados. Debido a que casi todo el mercado de la industria PV está en el extranjero y que la crisis lo ha debilitado, ha generado un malestar de la industria de PV china.
- Dependencia obvia a la política: la industria internacional de energías renovables puede ser mantenida gracias al apoyo de la política del gobierno; el precio del biodiesel casi no cubre el coste de producción.

5.2 ¿La política de Obama, otra burbuja?

Después de ser presidente de EE.UU., se enfrenta a una grave crisis financiera y su consiguiente crisis económica, Obama hizo un plan de estímulo económico de más de 7000 millones dólares, y el desarrollo de energía renovable es como una medida importante en dicho plan. El núcleo de la nueva política energética de Obama es el desarrollo de nuevas fuentes de energía renovable para reemplazar los tradicionales combustibles fósiles no renovables. Obama dijo: “Para duplicar la producción de energías renovables en los próximos tres años, en 2012 el 10% de la electricidad nacional provendrá de fuentes de energía renovable, para pasar en 2025 al 25%. Invertir 150 mil millones de dólares para la energía solar, energía eólica, energía biomasa y otros proyectos de energía renovable para su desarrollo y promoción en los próximos 10 años. Pasar 4 mil millones de dólares de los fondos gubernamentales para apoyar la reestructuración, la transformación y el progreso tecnológico de la industria automovilística, en 2015 habrá un millón de coches híbridos eficientes en las carreteras”. Obama también dijo que el gobierno federal daría ejemplo en la reducción de consumo de energía que la eficiencia energética de todos los edificios aumentaría un 40% dentro de 5 años. Para asegurar la correcta ejecución de la política, Obama nominó Steven Chu como ministro de energía que ganó Premio Nobel de Física y se dedicaba a la investigación de energía renovable a largo plazo.

El objetivo a corto plazo de la nueva política energética de Obama es revitalizar la fabricación americana, crear puestos de trabajo, estimulando así la demanda interna, y promover el rebote por el

sector de venta al por menor, automóvil e inmobiliario. Entre ellos, el rebote del mercado inmobiliario reducirá el número de ejecuciones hipotecarias en gran medida, facilitando así la recuperación de la banca, los mercados financieros y la confianza de los inversores. Por lo tanto, la nueva política energética de Obama es probable que desempeñe un papel importante para romper crisis financiera y económica.

La nueva política energética propuesta por Obama tiene una profunda consideración estratégica a largo plazo. Según Obama, la tecnología de energía renovable es la más potencial en el siglo 21, es motor importante para promover el desarrollo económico sostenible y crear nueva prosperidad económica. Quien primero domine la tecnología de energía renovable, tiene la esperanza convertirse en un líder en la economía mundial. Obama espera que su nueva política energética tenga el mismo patrón de cambio en la economía mundial, como el plan "Information Superhighway" de Clinton lo tuvo en 1993, para garantizar el control de la iniciativa en la economía mundial con firmeza.

A pesar de que la crisis financiera ha lanzado un reto al sector de energía renovable, incluso unas empresas han llegado a la extinción, todo el mundo sigue estando motivado por las energías renovables. No solamente los empresarios chinos están interesados en las energías renovables. Según las estadísticas de "The Wall Street Journal", después de la crisis financiera, el tamaño y el número de los productos de fondos destinados a energía renovable se han duplicado. Antes de que la crisis financiera golpease, en 2007 el promedio PE (price-earnings) de las compañías de energía solar en todo el mundo era superior a 100 (4 o 5 veces superior al promedio PE del mercado mundial). El índice mundial de rendimiento total que refleja los movimientos de precios de acciones de energía renovable ha aumentado 281,62% en los últimos 5 años. Con respecto al mismo periodo el índice MSCI World y el índice mundial de energía aumentó 52,26% y sólo 95,17% respectivamente.

Google, la compañía de Internet con mayor éxito, también está introduciéndose en el campo de las energías renovables. Google ahora tiene proyectos de energía renovable que se centra en la empresa de energía solar eSolar y la empresa de energía eólica Makana, donde invirtió 130 millones de dólares y 5 millones de dólares respectivamente. Además, Google invirtió 10 millones de

dólares a la empresa de solar Bright Source. Google está haciendo lo que dice Obama “Usted puede ganar dinero mientras que salvar el mundo”

La secuela de la crisis aún está fresca, todo el mundo está buscando el nuevo motor para el desarrollo económico, la respuesta de Obama es la energía renovable. ¿Se puede convertir en una fuerza impulsora de una nueva ronda de desarrollo económico como desea Obama? La energía renovable dio a sus inversores felicidad, también preocupación. Ahora la inquietud parece ser más grave por la fortaleza del desarrollo de la energía renovable.

Algunas personas se preocupan de que éste será el inicio de otra burbuja: burbuja de IT en 2000 fue eliminado por el auge de sector inmobiliario y financiero, pero la explosión de la burbuja del sector inmobiliario y financiera llevó a la crisis financiera en todo el mundo. Obama intentó utilizar la energía renovable para estimular la economía, ser impugnada, ya que sólo una burbuja más grande cubre el déficit de otra burbuja.

A diferencia con los sectores de Internet e inmobiliario, el sector de energía renovable es más dependiente de la financiación gubernamental y el apoyo político, incluido la transforma de coches, calefacción y generador electrónico para el uso de energía renovable. Por lo tanto, una vez que estalle la burbuja de energía renovable, va a causar un impacto social mayor, se extenderá al gobierno, empresas, sector público y otros.

La consultaría americana ITULIP estima que los próximos 5 años los nuevos capitales totales de la burbuja alcanzará los 4 mil billones de dólares y a 20 mil billones de dólares en 2020. Sin embargo, en EE.UU. desde 1990 hasta ahora el sumo de los préstamos hipotecarios inmobiliarios no supera 10 mil billones de dólares, el sumo de las hipotecas de alto riesgo que llevó a la crisis de las hipotecas solamente es 2 mil billones de dólares.

La crítica de los economistas es más radical “Ninguna empresa puede sobrevivir sin subvención” Según el informe de Rand Corporation de EE.UU., el sector de energía renovable aún no está en la industria, con lo cual es difícil competir con el sector energético tradicional. El coste de generación de energía renovable todavía es entre 3 y 10 veces más que la de energía tradicional. Sin el apoyo de gobierno, casi no puede entrar en el mercado.

Según el estudio de consultoría McKinsey, el promedio de capital inicial de cada empresa de energía renovable es 140 millones de dólares, la inversión a medio plazo es entre 100 mil millones de dólares y 200 millones de dólares, y necesita más infraestructura auxiliar a gran escala, muchas empresas no tienen suficiente capacidad de montar este negocio pero empieza a meterse en este sector. Por lo tanto, el futuro de esta industria es preocupante.

No tiene que dudarse de la perspectiva de energía renovable, porque a largo plazo llegará el agotamiento de energía tradicional. A pesar de que la crisis financiera dificultó el desarrollo de la energía solar, eólica, biomasa y otras energías alternativas limpias, aún está por ver si habrá problemas con la nueva política energética de Obama. Pero el desarrollo de ahorro energético y desarrollo de energía limpia son las tendencias del siglo 21, y la aplicación de la nueva política de energía de EE.UU. (como la mayor economía), afectará al futuro del desarrollo energético en el mundo.

5.3 Crisis en varios sectores de energía renovable

5.3.1 Energía solar fotovoltaica

La riqueza de los líderes en la industria fotovoltaica se reduce al 80% por la crisis financiera. ¿Que pasó en este sector? Zhengnong Shi dice: "Nacieron tantas empresas de energía solar en China por dos razones: una es el efecto de riqueza, a continuación, el impulso de gobierno, en todas las partes están construyendo el parques industriales fotovoltaicos, en realidad es un comportamiento sin responsabilidad."

La producción de células fotovoltaicas en China en 2001 es sólo de 3 megavatios, en 2007 han llegado 1088 megavatios, ocupando el primer lugar en el mundo, un incremento de 300 veces durante 6 años. Antes del estallido de la crisis financiera, existían más de mil fabricantes de productos de energía solar fotovoltaica. Desde cierto punto de vista, esto es una situación difícil de resolver. Para la supervivencia y la necesidad de reducir costes, muchas empresas de energía solar consideran el tamaño como modelo. Los resultados de ampliar la producción hacen que cualquier participante debe pagar los altos costes y soportar los menores márgenes de beneficio para conseguir la cuota de mercado.

Ponemos el polisilicio como ejemplo, en últimos años, la inversión de polisilicio esta muy caliente por la búsqueda de beneficios, incluso a las empresas que les falta la tecnología y talento se han atrevido a invertir millones de toneladas de en polisilicio. Hasta principios de 2009, Henan, Sichuan, Zhejiang, Jiangsu y otras provincias tiene unas decenas proyectos de producción o en construcción, la capacidad total llega a más de 150 mil toneladas de polisilicio. Si lograsen la capacidad de producción total, equivaldría a tres veces más que la demanda mundial. Esto lleva directamente al grave exceso de capacidad de producción global de posilicio, proporcionando la caída increíble del precio de polisilicio. Algunas de estas empresas, producen sin la aprobación de gobierno, o provocan contaminación ambiental o están en situación difícil debido a la crisis financiera y otros todavía siguen con la producción.

Las inversiones irracionales han frenado el desarrollo del sector de energía solar. La industria de energía solar crece con una tasa de más del 100% anual. El precio de la materia prima de polosilicio sube muchísimo, la más cara llegó 500 dólares/kg. Cuando llegó la crisis financiera, el precio de polosilicio bajó desde 400-500 dólares/Kg. hasta 80 dólares/kg. El problema del polosilicio ha causado el colapso de muchas empresas.

La estimación de la crisis financiera en este sector es más que eso. Lo más importante es que acelera el estallido de la burbuja por el exceso de capacidad del sector. Pronto, el mercado extranjero sufre por la crisis. El proyecto fotovoltaico retrasa o cancela los pedidos. El exceso de capacidad se convierte en una preocupación real. LDK y Suntech acapararon un gran número de material prima de polisilicio con un precio alto, a continuación, el caído de precio de mercado ha causado pérdidas significativas.

Si no fuese por la llegada de la crisis financiera, tal vez la diferencia del CSI no se notaría: la riqueza de Zhengrong Shi y Xiaofeng Peng desaparecía en miles de millones de dólares, la de Xiaohua Qu, el presidente de CSI, se duplicaría. En 2007 la suma total era 800 millones de RMB, en 2008 llegó a 3100 millones de RMB.

En general, la empresa fotovoltaica pasa el camino como la inversión a gran escala – la cadena industrial – producción de componentes. Sin embargo, CSI fija a los productos de aplicación. En comparación con otras empresas chinas fotovoltaicas, la ventaja

de CSI no solamente está en el campo de aplicaciones fotovoltaicas, sino también en el coste. En la actualidad, CSI tiene una completa tecnología de reciclaje de materiales de alta pureza de silicio y procesamiento. Además, CSI controla la cantidad de silicio para mantener la producción de 1-2 meses. Pero el caso de Suntech ha sido fracaso en este tema, porque la empresa tiene muchos contratos a largo plazo.

En respecto a dificultad que CSI va a enfrentar, será cómo ser capaz de convertirse en una empresa con nivel comercial muy alto en el sector de energía solar fotovoltaica.

5.3.2 Energía eólica

Si usted está buscando una industria que no está afectada por la crisis financiera, será muy difícil. Sin embargo, el sector de energía eólica sigue siendo el menos afectado por la crisis financiera. Entre todas las energías renovables, la energía eólica sigue creciendo en esta situación por la madurez actual técnica y la viabilidad de vista económica, la energía eólica es más competitiva.

Antes de 2002, solamente hay 30 parques eólicos, la capacidad instalada es 468 mil de kilovatios y los equipos de energía eólica se basan principalmente en las importaciones. Hasta 2005, la capacidad instalada ha sido sólo 760 mil de kilovatios. Pero después de la publicación de “el plan de desarrollo de energía renovable a largo plazo” en 2007, el sector de energía eólica empezó a desarrollar muy rápidamente, hasta el final de 2008, la capacidad instalada de energía eólica ha alcanzado 8,94 millones de kilovatios, lo que representa 1,1% de la capacidad instalada total en toda la China. Al mismo tiempo, el Estado siguió promoviendo la construcción de la base de energía eólica a gran escala en Mongolia Interior, Hebei, Gansu etc.

Con unos pocos años, China se ha convertido en la cuarta potencia de energía eólica después de Estados Unidos, Alemania y España. Según las estadísticas, el número de los fabricantes de máquinas de energía eólica ha subido desde unos hasta 80 durante 2004-2008, los fabricantes de hoja ha alcanzado a más de 50, los fabricantes de torre casi ha llegado 100. Muchas empresas metieron al sector de energía eólica cuyo resultado es un exceso de capacidad. La capacidad instalada total en China de 2008 es 10 millones, los primeros tres empresas de este sector pueden lograr

esta magnitud. Además, los primeros cinco empresas de la energía eólica representan el 80% de la cuota de mercado, los 60 empresas tienen que competir el resto cuota del mercado.

Muchas empresas de fabricación empezaron a trasladar la producción de equipos de energía eólica, pero no tenían su propia nuclear tecnología, salieron muchos proyectos de homogeneización productivas. En la actualidad entre los fabricantes de equipos de energía eólica, algunas empresas tienen poca capacidad de I+D, pero pone en marcha la producción de los equipos por la alta rentabilidad, los productos son puramente genéricos. Mientras tanto, se ha iniciado una guerra de precio de la energía eólica.

Retraso de construcción de Gris y el bajo precio se han convertido en importantes factores para frenar el desarrollo de energía eólica. Dado que los recursos de energía eólica de China se encuentran principalmente en los “tres norte” y el mar que están lejos del centro de carga, y estas son las partes del eslabón débil de la red eléctrica, los recursos de energía eólica y la zona de carga de electricidad no coinciden. Cómo hacer la construcción y ampliación de la red a adaptarse a las exigencias de la rápida evolución de la energía eólica y a la transmisión de energía eólica a gran escala y a larga distancia, será el mayor desafío en China frente al desarrollo de energía eólica. En comparación con la mayoría de los países, el precio de la electricidad de energía eólica es más bajo, el nivel promedio es inferior a potencia extranjera 1 a 2 céntimos de euro. En algunas partes de China, el precio de electricidad de energía eólica es cerca o incluso por debajo de nivel de energía térmica.

5.3.3 Energía biomasa

Ponemos Lunuo Ambiental Technology Co., Ltd como ejemplo. En 2004 Lunuo empezó entrar en el mercado de energía biomasa en Qingdao con una capacidad de producción anual de biodiesel de 6000 toneladas, podían conseguir un beneficio más de mil millones de RMB. Después de la etapa de oro de 2005, la empresa empezó a ampliar la capacidad de producción. En 2006, construía fábrica en Jinan con una capacidad de producción anual de 20 mil toneladas. De hecho, antes de la crisis financiera, este sector ha avanza a un callejón sin salidas: con el aumento de los precios de productos, los precios de primas materias de biodiesel han aumentado, el coste de producción de cada tonelada de biodiésel casi llegó 7000 RMB, y luego se vendía con un precio de 6000 RMB por tonelada, la

perdida es 1000 RMB cada tonelada. La empresa optaba por dejar de producir. En 2007, se detuvo la producción en Jinan, y en 2008 la producción en Qingdao tampoco duraba mucho tiempo.

Esto es sólo un microcosmos del sector de energía biomasa. Durante uno o dos años, sólo en la provincia de Shandong emergían más de 20 fabricantes similares, sea grande o pequeño, con una capacidad de producción anual de 200 mil toneladas. Sin embargo, ahora la situación es que la mitad se queda cerrada, y otra mitad ha dejado la producción. Era una historia de una vez glorioso, este sector aún se enfrenta a un desafío persistente para un desarrollo sano.

La prima materia de biodiesel es aceite. La prima materia es un gran problema para el mercado de biodiesel, porque la cantidad de aceite usado es poca. El precio de aceite usado en 2004 era 1600-1800 RMB/tonelada, el precio de biodiesel era 4800 RMB/tonelada. Sin embargo, en 2006 con más fabricantes las materia primas eran limitadas, el precio de aceite usado subía mucho desde 1600 RMB/tonelada hasta 4000 RMB/tonelada, y en aquel momento el precio de biodiesel era 4000 RMB/tonelada.

El primer problema que el sector de energía biomasa debe enfrentarse es la materia prima. Además de aceite usado como materia prima, también utiliza los cultivos como el maíz, azúcar...pero “competición con los alimentos de las personas” se ha convertido en un objeto de críticas de la energía de biomasa. China aprovecha 5% de la superficie mundial de cultivo para criar 20% de población mundial, tema de seguridad alimentaría ha sido evidente, los cereales y los aceites vegetales son importaciones netas. Por lo tanto, será imposible del uso de tierras cultivables para cultivar biocombustibles o uso de alimentos para extraer el combustible, sobre todo con el fondo de la disminución gradual de tierras cultivables y los frecuentes desastres naturales en los últimos años. A pesar de las abundantes condiciones básicas de la agricultura y bosque, pero el desequilibrio en el nivel de la producción agrícola y la baja eficiencia no puede garantizar la calidad y la recolección de la materia prima, en todas las partes la paja y la cáscara se utilizan como leña, o los queman directamente. El creciente problema de la erosión del suelo alrededor, deslizamientos de tierra, deslaves y otros desastres geológicos también nos demuestran las limitaciones de la biomasa forestal.

Además, no existe actualmente un mercado regularizado. No hay tampoco una normativa para la distribución del biodiésel. No se está produciendo en la actualidad a escala y se espera que se decida qué porcentaje se podrá añadir en la mezcla de los combustibles destinados al transporte. Este es parte del problema por el que no se promulga una normativa: se supone que el biodiésel puede representar entre un 5% y un 10% en la mezcla, pero todavía no está decidido.

Muchos proyectos de generación eléctrica a partir de la biomasa a gran escala en China están aún en la etapa de pruebas piloto y de demostración, existiendo una brecha tecnológica entre los participantes chinos y los extranjeros. Necesitan un continuo suministro de materia prima (rastros, cáscaras...). En la actualidad, este suministro, el alto coste del transporte y el almacenamiento son tres de los principales problemas a los que se enfrentan los proyectos

La generación de energía a partir de purines y excrementos animales no está todavía muy desarrollada en China. Hay muy pocos proyectos funcionando actualmente, y aún menos conectados a la red eléctrica. El gobierno no da todavía subvenciones para el tratamiento de purines, altamente contaminantes, ni están regularizadas las ayudas para la construcción de grandes plantas. Pese a que en el Plan Quinquenal se le da un papel muy importante a la generación de biogás procedente de excrementos animales, hasta el momento tan sólo se conceden subvenciones a los ganaderos para la construcción de digestores, que generan energía a muy pequeña escala.

En resumen, desde el punto de vista de la rentabilidad de las empresas de fabricación de biomasa, no está bien. Es difícil recoger la materia prima, con más materia prima que recoge, el coste de transporte es más alto; por la influencia de la sequía, inundaciones y otros desastres naturales, los recursos son inestables. A pesar de que la energía biomasa es una fuente importante de energía renovable, pero comparación con la energía eólica y solar, es difícil llegar el mismo nivel a corto plazo.

6. EL FUTURO DEL SECTOR DE LA ENERGÍA RENOVABLE EN CHINA

A principios de junio de 2004 en la Conferencia sobre Energías Renovables celebrada en Alemania sonaba el toque de clarín de la nueva revolución de energética. Propusieron el desarrollo de nuevas fuentes de energía para hacer frente a la diversificación de las fuentes de energía y la seguridad energética, el desarrollo económico, la reducción de pobreza y las emisiones de gases de efecto invernadero, el cambio climático y otras cuestiones. Desde entonces, los países del mundo comenzaron el desarrollo a gran escala y la utilización de nuevas fuentes de energía. Los siguientes 4 años (desde 2004 hasta 2008) la generación de energía eólica mundial fue desde los 47 millones de kilovatios, a los 120 millones de kilovatios, un aumento de 74 millones de kilovatios con un promedio de casi 20 millones de kilovatios al año. La generación de energía solar fotovoltaica se elevó de menos de 4 millones de kilovatios a 19 millones de kilovatios, aproximadamente 5 veces más que la original, con una tasa de crecimiento promedio anual de cerca del 100%. El combustible bio-líquido ha aumentado de menos de 20 millones de toneladas a más de 50 millones de toneladas.

A medida que se desarrolla las tecnologías de energía renovable y el uso evoluciona rápidamente, los países tienen más confianza para desarrollar la economía de baja emisión de carbono y responder al cambio climático. En primer lugar, la Unión Europea propuso tres objetivos: hasta 2020, mejorar la eficiencia energética un 20%, reducir 20% en las emisiones de gases de efecto invernadero, llegar al 20% de la energía renovable en la cuota de energía. Luego Japón lanzó una nueva política energética, que es reducir más de 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero por aumentar la eficiencia energética y desarrollar nuevas energías. Incluso la administración Bush que no está interesada sobre el tema de cambio climático ha propuesto las metas de reducción de 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero por el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas en 2050. El gobierno chino también propuso el desarrollo de nueva energía y la eficiencia energética como una importante medida para responder el cambio climático, 2010 y 2020, la nueva energía en la cuota energética será 10% y 15%.

Todas las señales indicaban que la prosperidad de energía renovable había llegado. Los inversores estratégicos del Fondo, los capitalistas de riesgo, bancos y grandes grupos empresariales han metido a la industria de energía renovable. Desde 2005 hasta 2008, la inversión en el sector de energía renovable continúa creando el mito de riqueza. Su Silan India poco conocido se convertía en el quinto desarrolladores de energía eólica rápidamente. Suntech fundada en 2001, con el componente de producción de las células fotovoltaicas, ha conseguido el éxito en la Bolsa de Nueva York, un día para otro a ser el hombre más rico en China, y uno de los primeros tres fabricantes de las células fotovoltaicas en el mundo. LDK con dos años de establecimiento se ha convertido un miembro en la Bolsa de Nueva York y el más buscado entres las compañías chinas. A través de la ayuda del mercado de capitales, LDK se convertía el mayor proveedor mundial de células fotovoltaicas. Hasta agosto de 2008, la energía eólica de EE.UU. superaba a Alemania en el primer lugar del mundo, la capacidad instalada de energía eólica se duplicó durante cuatro años consecutivos que era uno de los cuatros mejores en el mundo, España instalaba 2.5 millones de kilovatios de células fotovoltaicas un año que se convertía en el segundo usuario de células fotovoltaicas del mundo.

Sin embargo, en septiembre de 2008, una crisis financiera repentina rompía la economía mundial, los cinco mayores bancos de inversión desapareciendo durante una noche, enseguida, el cierre del seguro, la banca, obligando el gobierno de EE.UU. y los seguidores de la economía libre, a unir otros países del mundo y gastar billones de dólares para rescatar el mercado. Pero las medidas para salvar le mercado parece ser valida. Cada vez había más bancos cerrados, y afectaba a la economía real. Las antiguas empresas de vehículo como General Motors, Chrysler pidieron la protección por bancarrota. Las burbujas financieras también estaban destruyendo el sector de energía renovable. Al final de 2008, en la Bolsa de Nuevo York como un barómetro de las inversiones de energía renovable, los valores de las bolsas de la energía renovable se han reducido 90% desde los más altos. El sector de energía renovable se enfrenta a un nuevo reinado de terror y una crisis sin precedentes.

Después de ser presidente de EE.UU., Obama abogó por las políticas energéticas, presentada 150 mil millones de dólares de inversión en los próximos 10 años para “estimular la economía, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la

seguridad energética". Los tres objetivos de política energética, fue nominado "tres pájaros de un tiro" por los medios. La Cámara de Diputados y el Senado aprobó "la ley para restaurar y reinmersión en 2009" para estimular la economía americana. Todo el presupuesto incluían 789 mil millones de dólares, de los cuales unos 50 mil millones de dólares para mejorar la eficiencia energética y la expansión de producción de energía renovable. El objetivo es crear al menos 460 mil nuevos empleos en los próximos 10 años a través de explotación de energía renovable. Entre los 50 mil millones de inversión para la energía renovable, 14 mil millones para nuevos proyectos de nueva energía, 4500 millones de dólares para reconstrucción de la red inteligente, 6400 millones de dólares para proyectos de energía limpia, 6300 millones de dólares para mejorar la eficiencia energética de los estados, 5000 millones de dólares para mejorar el rendimiento de la casa familiar en invierno, 4500 millones de dólares para mejorar la eficiencia energética de la construcción del gobierno federal. Otro 18.9 millones de dólares para "transporte verde", sobre todo en la mejora del transporte público y la construcción de carreteras.

En comparación con el plan de energía verde de Unión Europea, la política energética de Obama en realidad no tiene nada nuevo, pero ha traído mucha influencia en China. Muchos famosos económicos, tecnológicos y energéticos hicieron una comparación con "Star Wall" de Reagan y "Information Highway" de Clinton, dijeron que cada vez que ocurre una crisis y después viene una serie de revolución técnica, el nacimiento de nueva tecnología salvará la economía mundial desde la crisis, "la revolución de tecnología de energía renovable salvará esta crisis económica mundial" y en seguida, unos series planes de estimulación de energía solar estaban introduciendo gradualmente. En primer lugar, el Ministerio de Ciencia propuso la inversión de 20 mil millones de yuanes para "Plan of Golden Sun"; en seguida el Ministerio de Finanzas propuso el subsidio sobre la instalación y la integración arquitectónica de las células fotovoltaicas por vatio pico a no más de 20 yuanes; el Consejo Nacional de Energía también lanzó mensaje sobre "nuevo régimen de promoción de la energía" en todo momento. En la actualidad, en China hay 14 provincias que han desarrollado o están desarrollando la energía nueva o nuevo plan de promoción de energía nueva, hay más de 100 ciudades que están creando "un base energético nuevo". En provincia de Jiangsu entre 13 ciudades grandes, hay 10 que están creando la misma base.

¿La energía renovable podrá liderar la economía mundial de la crisis? Nadie sabe la respuesta. Pero podemos conocer las relaciones entre la economía y la energía para predecir la tendencia del sector de energía renovable en China.

La energía es la base material del desarrollo económico y la supervivencia humana, pero no lo es todo para el desarrollo económico. Hasta hoy día, los datos energéticos mundiales se puede describir generalmente como los siguientes: consumo anual 4 mil millones de toneladas de petróleo, consumo anual 4 mil millones de toneladas de petróleo equivalentes de carbón, 4 mil millones de kilovatios de electricidad. La tasa de crecimiento de los tres son básicamente los mismos, cuyo promedio es alrededor del 2%. El producto nacional bruto creado por la energía es de alrededor del 10%. Obviamente, la energía es una parte importante de la economía mundial ya que aumentar la oferta de energía es fomentar el crecimiento económico y la mejora de los niveles de vida. Los seres humanos no sólo aumentarán el suministro de energía para desarrollar la economía. Cualquier intento de aumentar la oferta de energía, carecen de sentido cuando amenaza al desarrollo económico y la mejora de vida humana. En resumen, la supervivencia humana necesita la energía, pero los humanos no viven para la energía.

El sector de la energía es de producción masiva, con carácter de monopolio natural. Los servicios y los productos energéticos que necesita para el desarrollo económico y la supervivencia humana, son relativamente simples, son electricidad, calor y combustibles líquidos. Estos productos y los fabricantes de equipo tienen características de monopolio natural. Solamente hay decenas de grandes empresas para producir 4 mil millones de toneladas de petróleo y 10 empresas para el suministro de consumo final de petróleo. El suministro de electricidad está más monopolizado. El suministro de electricidad de 8 mil millones de kilovatios en China podría ofrecerse por una empresa, pero se divide en dos. El mayor suministro de petróleo de casi 5 mil millones de toneladas es a través de dos empresas. Los fabricantes de equipos generadores están relativamente descentralizados. También están monopolizados por unas pocas empresas. Además de las tres principales empresas de fuerzas matrices de China, nada más que la de GE, Siemens, Alstom, Mitsubishi Heavy Industries, Westinghouse y otros monopolios. La producción de equipos de energía renovable ha empezado a mostrar su alto grado de

monopolio, los primeros diez proveedores de equipos de energía eólica representó el 90% del cuota de la oferta del mercado, los primeros 15 proveedores de células fotovoltaicas representó el 85% de su consumo en el mercado.

Los productos energéticos versátiles, intercambiabilidad y alternativos, no permite un producto con exceso de beneficios a largo plazo, aunque es un monopolio. Así como el petróleo puede ser sustituido por carbón (Ej. generación electrónica), los combustibles líquidos puede ser sustituido por la electricidad (Ej. los vehículos electrónicos puede sustituir a los combustibles). Sin embargo, la gente a menudo no entiende o acepta este hecho, muchas veces sube el precio de estos productos sin razón para sacar más beneficio, tales como las dos crisis de petróleo de los años setenta y ochenta y la subida de precio de petróleo en 2008. No aumentó la ventaja del petróleo como producto energético, por el contrario, redujo su participación en el suministro de energía. Por ejemplo, en la mezcla energética de Japón, antes de 1973 el petróleo ocupaba un 77% de la cuota de mercado, varias crisis del petróleo y el alto precio de petróleo obliga a Japón a reducir la dependencia de petróleo que es del 48% de su consumo energético en 2008. Los altos precios de petróleo en 2008 llevaron a los vehículos eléctricos y vehículos híbridos. Durante la época del brote de la industria fotovoltaica entre 2004-2008, han llevado una subida de los precios de las materias de polisilicio, pero después de 2 o 3 años, los fabricantes están pasándolo difícil.

La perspectiva del desarrollo de la energía renovable es amplia, pero no es infinita. En primer lugar, el mercado energético mundial es limitado. En China una vez que finalicen los equipos, estos pueden durar 20 años, o más. La mayoría de las plantas de energía en China están construidas después de 2000, con lo cual es difícil hacer una alternativa a corto plazo para la energía renovable. La nueva capacidad instalada será el principal mercado para la energía renovable. En segundo lugar, actualmente el desarrollo de la energía renovable depende en gran medida de la compatibilidad de la política energética. La capacidad del mercado es proporcionada por la política de gobierno, incluso si un día todos los tipos de energía renovable son competitivas en el mercado, su capacidad será limitada, no sólo enfrenta a la competencia entre las nuevas tecnologías energéticas, sino también la competencia de la tecnología de bajo carbón. La energía solar no solamente tiene competencia con la energía eólica, hidráulica y de biomasa, sino

también con el carbón de CAC (captura de carbón y la tecnología de almacenamiento) y el gas. En resumen, recientemente no tenemos en cuenta el factor de cambio climático, el mercado para el desarrollo de energía renovable depende de las políticas energéticas del gobierno, y el futuro desarrollo depende de la competencia entre diferentes tipos de energías.

El tamaño actual del mercado de energía renovable es muy pequeño, y el espacio de desarrollo es limitado. En la actualidad, el Consejo de Energía Renovable del Siglo XXI estima que la energía renovable sólo representa alrededor 1% de la producción mundial de la energía. El tamaño del mercado es menos de 10 mil millones de dólares, en 2020 llegará al 10%, más o menos 100 mil millones de dólares. Ponemos una hipótesis que China ocupa el 50% del futuro mercado de la energía renovable, el tamaño máximo del mercado es 50 mil millones de dólares. Si la previsión de la capacidad mundial instalada para los próximos 5 a 10 años es de entre 30 y 50 millones de kilovatios anuales de energía eólica, el espacio de mercado de China sería entre 15 y 25 millones de kilovatios; si la generación fotovoltaica es entre 15 y 30 millones de kilovatios, el tamaño máximo de mercado para China sería entre 7,5 y 15 millones de kilovatios; estas serían las estimaciones más optimistas. Solo un número determinado de empresas puede soportar esta magnitud de mercado puede soportar, pero a corto plazo no es suficiente para establecer una industria en conjunto. El tamaño de mercado de China es difícil que soporte la gran oferta del sector de energía renovable.

La crisis financiera da una alerta al sector de la energía renovable en China. Por parte del gobierno, la política china sigue siendo un apoyo importante para el desarrollo del sector a largo plazo. Por parte de la empresa, deben esforzarse más en la tecnología y la gestión de la empresa. El sector de energía renovable todavía está inmaduro, la energía tradicional seguirá dominando en nuestra vida durante largo tiempo. La participación de la energía renovable en el mercado va a subir poco a poco y la tecnología de carbón de CAC también va a jugar un papel importante durante la transición desde energía tradicional hasta energía renovable. En resumen, la perspectiva de la energía renovable es brillante, pero el camino es difícil.

7. CONCLUSIÓN

A través de los análisis anteriores, podemos hacer DAFO para el sector de energía hidráulica, el sector de energía eólica, el sector de energía solar fotovoltaica, el sector de energía solar térmica y el sector de energía a partir de biomasa respectivamente.

DAFO de Energía Hidráulica

Debilidades

- La protección de ambiente ha sido un problema para la construcción de una estación hidráulica.
- Desigual distribución de recurso hidráulico y falta agua en muchas zonas.
- Deficiente calidad de las redes de transporte y distribución eléctricas en algunas zonas.

Amenazas

- Crecientes sequías en los últimos años
- La influencia de crisis financiera a este sector
- Los competidores extranjeros fuertes situado en el mercado

Fortalezas

- China cuenta con recursos hidráulicas abundantes
- Este sector tiene la tecnología bastante madura

Oportunidades

- Apoyo de las políticas gubernamentales
- Gran demanda sobre todo en las pequeñas hidráulicas

DAFO de Energía eólica

Debilidades

- La tecnología clave que falta para los fabricantes chinos depende de la importación
- El sector es muy dependiente de la política de gobierno
- El bajo precio de vertido a red no puede garantizar mucho el beneficio
- Retraso de construcción de Gris
- Aleatoriedad en el recurso y la incertidumbre en la predicción de la producción eléctrica, lo que dificulta la gestión de la misma.

Amenazas

- Los competidores extranjeros tiene más tecnología , capital y experiencia en el sector
- Exceso de capacidad de producción del mercado chino resultando una competencia maligna
- La modificación de las características del viento debido a los cambios climáticos
- Cambios políticos que supongan una modificación en la normativa de las condiciones de conexión y operación de los parques eólicos.

Fortalezas

- Energía limpia, con muy bajo impacto ambiental y con materia prima, el viento, de coste cero. China cuenta con recurso eólico importante
- En comparación en tecnología y viabilidad económica con otros energías renovables (menos energía hidráulica), la energía eólica tiene bastante más ventajas.

Oportunidades

- Apoyo de políticas gubernamentales
- Muchos proyectos de parques eólicos en fase de planificación

DAFO de Energía solar fotovoltaica

Debilidades

- Materias primas como silicio y la producción de oblea han sido un problema
- La demanda del mercado doméstico está infradesarrollada con una dependencia excesiva del crecimiento debido a las ventas hacia el exterior y de los proyectos financiados por el gobierno

Amenazas

- Crisis financiera ha afectado mucho al sector
- Fuertes competidores extranjeros

Fortalezas

- China cuenta con recurso solar abundante
- Bajos costes laborales en China
- El aprovechamiento solar constituye una fuente energética gratuita, inagotable, modular y respetuosa con el medio ambiente.

Oportunidades

- Apoyo de política gubernamentales
- A largo plazo la energía solar puede ser una fuente de energía renovable más importante.

DAFO de Energía solar térmica

Debilidades

- Las guerras de precio originados por el número excesivo de suministradores locales hacen que sea un mercado difícil

Amenazas

- La influencia de crisis financiera

Fortalezas

- China cuenta con recurso solar abundante
- Las compañías chinas han alcanzado un nivel de madurez en su tecnología autóctona
- El aprovechamiento solar constituye una fuente energética gratuita, inagotable, modular y respetuosa con el medio ambiente.

Oportunidades

- Apoyo de políticas gubernamentales.
- Existe una fuerte tendencia al crecimiento de la energía solar.

DAFO de Energía a partir de biomasa

Debilidades

- Distribución geográfica y necesidad de realizar labores de recogida
- Nivel bajo de tecnología
- Rendimientos eléctricos bajos
- La fuente actual para producir biodiesel y bioetanol. Son productos agrícolas con alto contenido en aceite o con alto contenido en azúcar o almidón

Amenazas

- El cambio climático puede variar condiciones y disminuir productividad de biomasa: agrícola, forestal y cultivos energéticos
- Incrementos de precio en caso de altos aumentos de demanda
- No existe actualmente un mercado regularizado, ni una normativa para la distribución
- Políticas de seguridad alimentaría y políticas ambientales agrícola y forestal

Fortalezas

- Altísimas existencia de recurso actualmente no aprovechadas
- Considerado como una fuente limpia de energía.

Oportunidades

- El mercado de la generación eléctrica a partir de la biomasa está comenzando su andadura en el país
- China se ha planteado un objetivo agresivo para la generación eléctrica a partir de la biomasa

A través del análisis de DAFO de cada tipo de energía renovable, vamos a hacer un resumen de DAFO general de sector de energía renovable en China, y calificar con alta, media y baja la probabilidad y la gravedad de cada una de las variables descritas.

Análisis de DAFO del sector de energía renovable		
DEBIDADES	La demanda de energía renovable se encuentra altamente influida por las políticas gubernamentales. Hay una gran diferencia en el coste de la generación eléctrica a partir del carbón y a partir de las fuentes renovables. La viabilidad de las energías renovables depende del apoyo gubernamental	Alta
	La falta tecnología clave	Alta
AMENAZAS	La influencia de crisis financiera	Alta
	Los competidores extranjeros fuertes	Media
FORTALEZAS	China cuenta con recursos de energía renovable muy abundantes	Alta
	Bajos costes laborales en China	Media
OPORTUNIDADES	Apoyo de las políticas gubernamentales	Alta
	Existe una demanda muy grande a largo plazo	Alta

A través de los análisis de DAFO, podemos saber el nivel comercial de cada tipo de energía renovable.

Varias etapas de desarrollo de energía renovable (nivel comercial)	
Tipos	Nivel comercial
Energía hidráulica	Generación hidráulica de electricidad: un alto grado de industrialización, muy madura, de alta y estable rentabilidad bruta.
Energía eólica	Generación eólica de electricidad: el aumento de tamaño, altos costes de equipos, depende de la subvención para el precio eléctrico para mantener el equilibrio entre beneficio y pérdida
Energía solar	Está situado en el período de construcción de operación de inversión, la cadena del sector es inmadura, poca rentabilidad y inestable
Generación de electricidad a partir de biomasa agrícola	Está en el camino inicial
Biodiésel	La mayor parte en China está en la etapa de I+D
Bioetanol	

Para hacer una previsión de desarrollo de la energía renovable hasta 2050, tengo cuenta en los siguientes factores:

- Los objetivos que ha propuesto el gobierno chino y la tendencia en los últimos años
- DAFO y nivel comercial del sector
- El desarrollo de tecnología

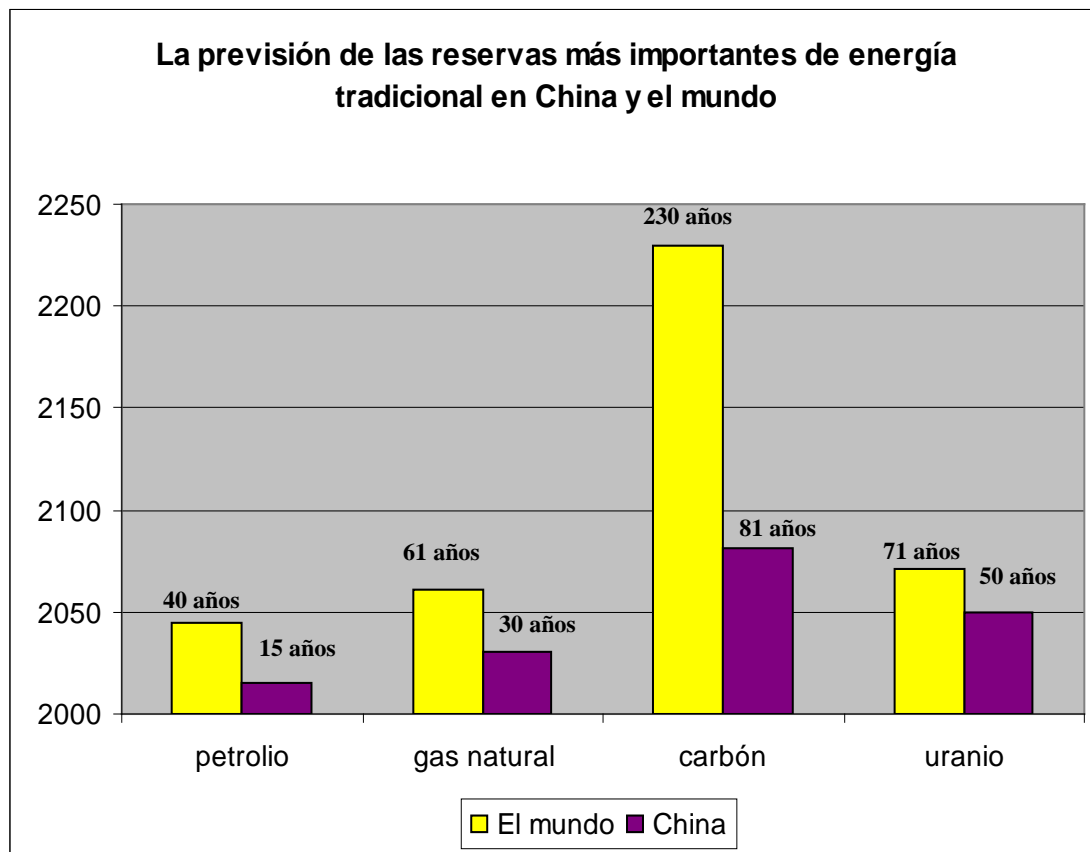
La previsión de desarrollo de la energía renovable en China				
Años		2020	2030	2050
Pequeña hidráulica	Instalación	7500	10000	20000
	Generación anual	2300	3200	6400
Energía eólica	Instalación	3000	10000	40000
	Generación anual	690	2300	9200
Energía biomasa	Instalación	2000	5000	10000
	Generación anual	835	2250	5000
Energía fotovoltaica	Instalación	180	1000	10000
	Generación anual	21,6	140	1500
Porcentaje de energía renovable		16%	20%	30%

Unidad de instalación es 10000 kW

Unidad de generación anual es 100 millones de kW.h

*1kW.h=350g carbón

La energía tradicional es limitada, la reserva primaria de energía en China sólo ocupa 10% de la reserva total mundial. El siguiente gráfico nos muestra la previsión de las reservas más importantes de la energía tradicional en China y el mundo.



En la previsión de desarrollo de energía renovable en China, sabemos que la cuota de energía renovable en el mercado energética llegará a 16%, 20% y 30% en 2020, 2030 y 2050 respectivamente. Sin embargo, en la previsión de las reservas de energía, las reservas del petróleo, gas natural y uranio en China no son suficientes para aguantar hasta 2050. China puede importar dichas energías, pero la situación de reservas mundial tampoco es muy positiva. El carbón cuenta con la reserva más abundante entre todas las energías tradicionales, vamos a aplicar la tecnología de CAC. A medio y largo plazo, el carbón con CAC jugará un papel importante en el mercado energético. Cada vez la gente presta más atención al ahorro de energía, y va a explotar más reservas, además, con la subida de la cuota de energía renovable en el mercado energético, significa menos consumo de energía tradicional. Es decir, los números de la previsión de reservas van a cambiar, podremos aprovechar la energía tradicional más tiempo con más eficiencia.

Conclusión: Creo que el sector de energía renovable puede ser una alternativa antes la crisis de la energía tradicional en China, pero el camino es difícil.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

La situación actual del sector energía renovable y su perspectiva en China por Junfeng Li

El informe del sector energía renovable en China

6th China-European Union Energy Co-Cooperation Conference

American Chamber of Commerce White Paper: Energy

Center for Renewable Energy Development

China National Energy Strategy and Policy 2020

Commercialization of Solar PV Systems in China, Center for Renewable Energy Development Energy Research Institute

El sector de energía solar fotovoltaica

Guía china 2010

El mecanismo de desarrollo de limpio en China

La estructura de mercado y la tendencia de fabricación de aerogenerador eólico de China en 2009

El mercado de biomasa en China

El análisis de riesgo del sector de energía hidráulica en 2010

Internet

<http://www.creia.net/>

<http://www.crein.org.cn/>

<http://www.newenergy.org.cn/>

<http://www.chinavalue.net>

<http://www.worldwatch.org>

<http://www.efchina.org>

<http://www.newenergy.csdb.cn/>

www.stats.gov.cn/

<http://www.t2m.cn/v/2008-10-15/36333.htm>

<http://active.zgjr.com/News/20081028/News/619364628400.html>

<http://active.zgjr.com/News/20081028/News/622140053800.html>

<http://active.zgjr.com/News/20081028/News/125231456200.html>

<http://active.zgjr.com/News/20081028/News/977947422400.html>

<http://www.china5e.com/show.php?contentid=42291>

<http://gcontent.oeeee.com/e/bd/ebd6d2f5d60ff9af/Blog/6f8/816a6e.html>

<http://www.asksolar.com/doc/show.php?itemid=1596>

<http://www.wem.org.cn/news/view.asp?id=609&title=%B9%DB%B5%E3&cataid=21>

<http://hr.bjx.com.cn/html/20090119/169205.shtml>

<http://www.in-en.com/newenergy/html/newenergy-170717078553391.html>

<http://www.newenergy.org.cn/html/00912/12230930902.html>

http://www.chinawe.net/html/building/gzzsq/20090522_131624.html

<http://www.mycaxun.com/article/detail/14909>

<http://www.in-en.com/newenergy/html/newenergy-1803180331669481.html>

<http://review.cnfol.com/100204/436,1705,7220074,00.shtml>

http://news.hexun.com/2010-09-09/124852656_2.html

www.china5e.com/show.php?contentid=49637&page=3

www.spvchina.com/news.asp?news_id=287