

La revolución de las tecnologías limpias

La próxima oportunidad de crecimiento e inversión por Ron Pernick y Clint Wilder

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de “tecnologías limpias” (cualquier producto, servicio o proceso que genere valor y, a la vez, elimine o reduzca el uso de recursos naturales) se está convirtiendo rápidamente en una gran fuente de crecimiento para un gran número de compañías.

Durante los años setenta, las tecnologías no contaminantes se consideraban como algo “alternativo”; pero, actualmente, algunos gigantes (Toyota, Sharp, Goldman Sachs) están haciendo inversiones multimillonarias en el desarrollo de dichas tecnologías, y no por que quieran cambiar el mundo sino por buenas razones comerciales.

Las oportunidades comerciales del futuro yacen pues en la capacidad de diseñar, vender y financiar productos y servicios ecológicos. Este sector generará billones de dólares en cuestión de años. Así que este es el momento justo para entrar en dicha industria.

2006: US\$ 13,6 mil millones → 2016: US\$ 69,3 mil millones

Principal reto: Aumentar la escala de la manufactura para poder reducirle los costos al consumidor final.

La energía solar consiste en generar electricidad a partir de la energía proveniente del sol. La tecnología predominante son las celdas fotovoltaicas, que convierten la luz solar en corriente eléctrica. Dichas celdas fueron inventadas en los años cincuenta, y se comercializaron por primera vez en los años setenta. Sin embargo, dados los altos costos de manufactura, las celdas solares sólo se usan hoy en día en ciertas áreas.

Hoy en día, la energía solar está en auge gracias a que cada vez más compañías (Applied Materials, GE y Sharp) se interesan en este campo. Las compañías que están introduciendo nuevos productos solares al mercado produjeron casi US\$ 1 mil millones al hacer sus ofertas públicas iniciales en 2006.

El interés que han mostrado los fabricantes de semiconductores por el sector de las celdas fotovoltaicas es muy importante. Estas compañías cuentan con gran experiencia en la fabricación de avances tecnológicos que ahora se utilizan para reducir el tamaño y los costos de las celdas solares.

Pero, aparte de los fabricantes de semiconductores, hay otros sectores interesados en aumentar el rendimiento de las celdas solares (de 17% a 22% o más). Se espera que las celdas solares rindan hasta 50% en más o menos una década. Al mismo tiempo, otras compañías están aplicando la nanotecnología para crear nuevos materiales que abaraten los costos de las celdas.

*Reproducido solamente para fines didácticos en el curso
Gestión de la Mercadotecnia de la Maestría en Administración de las Empresas
Sustentables de la Universidad para la Cooperación Internacional*

El gran objetivo de la industria solar es crear un aparato que satisfaga las necesidades eléctricas de todo un hogar o negocio pequeño. La idea es desarrollar un sistema integrado de menos de US\$ 5 mil, que genere electricidad a un costo de entre 5 y

12 centavos por kilovatio. Este será un avance ante la tarifa de 10 centavos por kilovatio que cobran las compañías hoy.

Algunas de las oportunidades que ofrecerá la energía solar en el futuro próximo son:

- Desarrollar y luego fabricar celdas fotovoltaicas más rendidoras.
- Desarrollar sistemas de energía solar a gran escala, capaces de concentrar los rayos solares y, de esta manera, generar más electricidad. Estos sistemas de concentración podrán conectarse con las redes de celdas solares.
- Compañías que se ocupen de la integración e instalación de sistemas solares industriales y comerciales.
- Inversionistas que impulsen los avances en el área de tecnología solar y paquetes que disminuyan los costos de transición para los consumidores.
- Compañías de nanotecnología que están desarrollando celdas solares más delgadas, que se pueden instalar en las tejas o en otros materiales de construcción.
- Compañías que están introduciendo la energía solar en el mundo en desarrollo.
- Revendedores que financian, integran y ofrecen paquetes de
- servicios relacionados con los sistemas de energía solar.

2006: US\$ 17,9 mil millones → 2016: US\$ 60,8 mil millones

Principal reto: Aprovechar la disponibilidad de inversiones, proyectos a gran escala y nichos de tecnologías emergentes.

La energía eólica está muy en boga. Para generar una cantidad de electricidad que sea aprovechable, se requiere de una gran cantidad de turbinas. En vez de ser un mercado orientado al consumidor, la energía eólica se mantendrá en el futuro próximo dentro del ámbito de las grandes compañías, capaces de pagar y administrar “granjas” con 75 turbinas o más.

A pesar de esta restricción, cada vez aumenta más la cantidad de energía eólica generada en todo el mundo. Sólo durante 2006 en Estados Unidos, se generaron 11,6 gigavatios de electricidad mediante tecnologías eólicas. Esto basta para alimentar cerca de 2,9 millones de hogares. Están creciendo las inversiones en el sector, lo que constituye una gran oportunidad para los fabricantes de turbinas.

Pero, aparte de Estados Unidos, hay otros países interesados en la energía eólica. Durante 2006, Europa contaba con 75% de las instalaciones mundiales de generación de energía eólica.

Alemania está a la cabeza mundial, pero Dinamarca, España y otros países europeos no se quedan atrás. Tanto la India como China están interesadas en la energía eólica

*Reproducido solamente para fines didácticos en el curso
Gestión de la Mercadotecnia de la Maestría en Administración de las Empresas
Sustentables de la Universidad para la Cooperación Internacional*

para satisfacer sus futuras necesidades de electricidad. De hecho, China se ha impuesto como objetivo pasar de generar 2,6 gigavatios de electricidad eólica, en 2006, a generar 30 gigavatios en 2020.

Y lo mismo están haciendo otros países asiáticos.

Hoy en día se comprenden mejor los avances tecnológicos para generar electricidad eólica. Las primeras turbinas generaban 750 kilovatios. En cambio, las actuales turbinas generan cerca de 2 megavatios. Esta es suficiente electricidad para iluminar 1.500 hogares en Estados Unidos. Por otra parte, los fabricantes de turbinas eólicas esperan que en un futuro los avances nanotecnológicos permitan aumentar el rendimiento de las mismas. Si estos avances se llegaran a concretar, los costos de generación se reducirán sustancialmente.

Obviamente, la ventaja fundamental de las turbinas eólicas es que ofrecen costos fijos. Una vez que se instalan las turbinas, no hay más gastos excepto los de mantenimiento. La energía eólica es la “energía verde” por antonomasia, debido a que no es contaminante. Probablemente, el mayor obstáculo que encontrará la energía eólica es que, en general, la gente no quiere tener una granja de turbinas en su jardín.

Las turbinas eólicas también han sido adaptadas para aprovechar las olas y las mareas. Alrededor del mundo hay varios proyectos piloto para lograr que las turbinas eólicas aprovechen el movimiento de las mareas para generar electricidad.

El comportamiento de las mareas es bien conocido, así que es más fácil pronosticar la producción de energía de estas turbinas que la de las turbinas meramente eólicas.

Las oportunidades que ofrecerá la energía eólica en un futuro cercano son:

- Invertir en los gigantes globales que están construyendo granjas eólicas.
- Desarrollar proyectos eólicos para pequeñas comunidades.
- Invertir en las compañías que están desarrollando nuevas tecnologías eólicas.
- Desarrollar turbinas eólicas que además generen electricidad a partir de celdas solares o biocombustibles.
- Desarrollar sistemas eólicos que se puedan instalar en las ventanas de los edificios y casas.

2006: US\$ 20,5 mil millones → 2016: US\$ 80,9 mil millones

Principal reto: Contar con las instalaciones y productos necesarios para desplazar definitivamente a los hidrocarburos.

Los biocombustibles se están volviendo rápidamente un gran negocio. La vieja economía dependiente de los hidrocarburos contenidos en los combustibles fósiles está siendo reemplazada por una nueva economía que depende de los carbohidratos contenidos en los sembradíos. El etanol está a la cabeza hasta los momentos, pero hay otros productos tales como el biodiesel, que generan gran expectativa. De igual modo, los bioplásticos están en boga y pronto reemplazarán a los productos petroquímicos.

Los grandes retos tecnológicos para este sector son: reducir los costos de los biocombustibles, igualar la demanda y los inventarios de materias primas, y crear una infraestructura de distribución. Todo esto requerirá de varios avances tecnológicos.

La creciente demanda de etanol está generando un alza en los precios del maíz que, a su vez, está repercutiendo en otras áreas de la economía.

La mayoría de los ambientalistas consideran que el etanol a base de maíz es un paso intermedio hacia la invención de nuevos biocombustibles. Por ejemplo, el etanol celulósico se produce a partir de desechos agrícolas tales como los tallos de la planta de maíz o las espigas de trigo. Según ciertos cálculos,

Estados Unidos podría producir 50 mil millones de galones de etanol al año a partir de desechos agrícolas. Esto es más de diez veces la cantidad de etanol que se produjo en 2006 y suficiente para reducir a la mitad el consumo de petróleo de Estados Unidos.

Otra de las ventajas de los biocombustibles es que son menos contaminantes y emiten menos elementos tóxicos. Este es un dato muy bien conocido en la industria automotriz. Rudolf Diesel, inventor del motor a diesel en 1912, quería que sus motores funcionaran con combustibles vegetales. De igual modo, el Modelo T de Henry Ford estaba diseñado para funcionar con etanol o gasolina, pues Ford favorecía la producción local de combustibles. Pero la gran disponibilidad de petróleo y la decisión que se tomó en los años treinta de utilizar plomo como aditivo para reducir el pistoneo, dejaron a los biocombustibles fuera del juego. Todo esto está cambiando hoy en día dados los graves problemas ambientales que está enfrentando todo el mundo.

Hay varios países que ya han tomado esta senda. El más conocido es Brasil, donde 40% del parque automotor funciona con etanol. Este combustible cuesta en Brasil la mitad de lo que cuesta la gasolina regular, porque el país produce etanol a partir de cultivos de caña locales.

También están despertando gran interés los bioplásticos, pues son reciclables, biodegradables y más baratos de fabricar.

Toyota se ha trazado el objetivo de producir 20 millones de toneladas de bioplásticos para 2020. La idea es capturar dos tercios del mercado global y generar US\$ 38 mil millones en ganancias.

Las oportunidades que brindarán en el futuro cercano los biocombustibles y los bioplásticos son:

- Desarrollar biorefinerías locales y de última generación para aprovechar cualquier materia prima local.
- Distribución de biocombustibles y de bioplásticos.
- Instalación de sistemas para que los automóviles funcionen con biocombustibles.
- Invertir en investigaciones relacionadas con la biotecnología.

2006: Estilo → 2016: Eficiencia

Principal reto: Conseguir la manera de promover materiales de construcción y sistemas eléctricos de avanzada.

Hoy en día, es posible construir edificios comerciales y residenciales que consumen 30% menos electricidad que los edificios comunes. Esta es la razón por la que hay tantos emprendedores, inversionistas y ejecutivos interesados en este tipo de edificios.

La premisa fundamental es que el kilovatio más barato y menos contaminante es aquél que no se utiliza. Los edificios verdes están diseñados para funcionar en sincronía con la naturaleza. Así pues, aprovechan al máximo la luz del sol, el aire y el agua. Por otra parte, los edificios verdes están contruidos con materiales poco contaminantes.

En general, este es un campo poco conocido; pero, la gente está empezando a ver el ahorro de electricidad como una fuente viable de electricidad por derecho propio.

Entre los avances tecnológicos que normalmente se incluyen en la construcción de edificios verdes están:

- Materiales refaccionados o reciclados.
- Sistemas de calefacción más rendidores, que prescinden de tanques de agua.
- Sistemas de iluminación más rendidores, que combinan la luz natural con la luz artificial.
- Programas informáticos para identificar patrones que permitan ahorrar electricidad.
- Materiales de aislamiento de última generación.
- Las futuras oportunidades comerciales que brindarán los edificios verdes son:
- Asesoría sobre tecnologías de construcción más eficientes.
- Diseño y construcción de edificios verdes.
- Invertir en compañías que estén desarrollando nuevos materiales para construir edificios verdes.
- Asesoría a empresas que quieran conservar energía.

2006: 20 mpg → 2016: 40-60 mpg (mpg = millas por galón)

Principal reto: Diseñar y fabricar vehículos más rendidores y que emitan menos gases contaminantes.

Cada año se fabrican 65 millones de automóviles en todo el mundo. Si todos estos automóviles fueran más rendidores, los ahorros obtenidos serían increíbles. Esta es la razón por la que los fabricantes de automóviles están tratando de diseñar un vehículo ultrarendidor.

Hay dos opiniones sobre cómo lograr esto. Por una parte, conseguir que los actuales motores de combustión interna sean más rendidores. Por la otra, crear un nuevo tipo de motor (eléctrico o a hidrógeno).

Hay cuatro alternativas cuando se trata de diseñar vehículos eléctricos:

- Híbridos: cuentan con un motor a gasolina que puede funcionar con electricidad para ahorrar combustible. Los híbridos se están popularizando rápidamente y han constituido un gran éxito para las primeras compañías que los desarrollaron.
- Híbridos enchufables: que se pueden cargar durante la noche con cualquier enchufe de la casa. El vehículo no funciona con combustible hasta que no se descargue la batería.
- Vehículos eléctricos: que almacenan electricidad en baterías especiales. Esta es la única fuente de energía de la que disponen.
- Vehículos con celdas de combustible: que se valen de un tanque de hidrógeno para generar electricidad.

Por los momentos es difícil determinar cuál de estas cuatro alternativas dominará el mercado.

Las oportunidades comerciales que ofrecerán en el futuro cercano estos vehículos más rendidores son:

- Abaratamiento de costos de manufactura gracias al uso de la fibra de carbón y otros materiales compuestos.
- Nuevos avances en el área de las baterías eléctricas.
- Diseñar vehículos que funcionen no con gasolina sino con biocombustibles.
- Aplicar los conocimientos que se tienen actualmente en esta área para motorizar diversos tipos de vehículos: motocicletas, bicicletas, etc.
- Adaptar las tecnologías que está desarrollando la industria automotriz para que funcionen en otras industrias: aviación, marina, ferrocarriles, camiones.

2006: US\$ 3 billones → 2016: US\$ 10 billones

Principal reto: Crear una red inteligente que satisfaga mejor las necesidades del siglo XXI.

La actual red mundial de distribución fue diseñada para distribuir electricidad a partir de grandes generadores centralizados.

Sin embargo, en un futuro esta red tendrá que ser capaz de funcionar con generadores de todo tipo. La red del futuro se parecerá más a la Internet que a la red centralizada actual.

Al igual que la Internet, la nueva red deberá organizarse a sí misma y ofrecer comunicación bidireccional. La razón de todo esto es que dicha red tendrá que interactuar con:

*Reproducido solamente para fines didácticos en el curso
Gestión de la Mercadotecnia de la Maestría en Administración de las Empresas
Sustentables de la Universidad para la Cooperación Internacional*

- Aparatos inteligentes capaces de aumentar o disminuir la demanda para evitar los picos eléctricos.
- Módulos caseros (solares, eólicos, etc.) que canalizarán el exceso de electricidad a través de la red.
- Aparatos para almacenar electricidad que podrá ser utilizada en casos de emergencia.
- Sistemas de celdas de combustible que demandarán o rechazarán electricidad dependiendo del caso.

Según ciertos cálculos, la red norteamericana pierde cerca de 20% de la electricidad que transmite y distribuye. Probablemente, la red del futuro estará constituida de cables nanotecnológicos o de materiales superconductores, que disminuirán drásticamente dicha pérdida.

Las oportunidades comerciales que ofrecerá esta red inteligente serán:

- Vender medidores inteligentes, que les permitan a los consumidores llevar una mejor cuenta de la electricidad que han consumido.
- Establecer un negocio de lectura automática de medidores a gran escala.
- Crear sistemas de emergencia para proveer a hogares y negocios con 2 o 3 días de electricidad cuando falle la red.
- Desarrollar instrumentos para que los operadores de la red puedan evaluar su desempeño.

2006: US\$ 13 mil millones → 2016: US\$ 25 mil millones

Principal reto: Ofrecer recursos para almacenar electricidad, que le permitan al cliente utilizar sus aparatos fuera de casa.

La portabilidad es una de las características que definen al siglo XXI. Los consumidores quieren utilizar sus iPods, computadoras portátiles, teléfonos móviles, etc. donde quiera que vayan. Pero esto requiere de baterías (u otras fuentes de almacenamiento) portátiles, livianas y recargables.

Los esfuerzos en esta área se centran principalmente en el desarrollo de nuevos materiales que sean menos tóxicos, pero que a la vez ofrezcan un mejor desempeño.

Otros desarrollos de interés son:

- Ultracapacitores: capaces de almacenar ingentes cantidades de electricidad.
- Celdas de combustible portátiles: capaces de convertir cualquier combustible (como el etanol) en energía eléctrica. El problema con dichas celdas es que todavía no está permitido instalarlas en los aviones comerciales.
- Paneles solares de uso individual: el mundo militar está muy interesado en esta tecnología porque le permitiría a los soldados generar electricidad para sus radios, sistemas de ubicación satelital y binóculos infrarrojos.

El uso militar de estas tecnologías no debe ser pasado por alto.

Los beneficios son tan obvios que seguramente el ejército de Estados Unidos invertirá en el desarrollo de fuentes de energía eléctrica portátiles. Y, como sucede tantas veces, lo que ha sido desarrollado por los militares termina entrando al mercado.

Las fuentes de electricidad portátiles también serán de gran ayuda en el caso de desastres naturales, pues, como suele suceder, la red eléctrica queda obstruida por días, semanas y hasta meses.

Las oportunidades comerciales que ofrecerán las tecnologías móviles en un futuro cercano son:

- Utilizar la nanotecnología para desarrollar baterías y ultracapacitores de última generación.
- Diseñar aparatos móviles que incluyan paneles solares, de modo que dispongan de electricidad (tal vez) ilimitada.
- Desarrollar plantas eléctricas portátiles que funcionen con luz solar.
- Desarrollar cargadores de baterías que funcionen con luz solar.
- Desarrollar dinamos manuales que generen electricidad con sólo hacer girar una manivela.

2006: US\$ 400 mil millones → 2016: No disponible

Principal reto: Convertir las aguas residuales y el agua de los océanos, entre otras fuentes, en agua potable.

Según la Organización Mundial de la Salud, dos millones de personas mueren cada año por falta de agua e higiene personal.

De hecho, en algunas partes del mundo el agua potable es más cara que el petróleo.

Hay tres enfoques para purificar el agua:

- Desalinización: lo más común aquí es pasar el agua de mar por una membrana y removerle así la sal. Ya existen plantas de desalinización en más de 100 países. El gran desafío es disminuir los costos operativos de estas plantas mediante el uso de energías renovables.
- Purificación: de nuevo, lo más común es filtrar el agua para removerle cualquier partícula contaminante. La nanotecnología está tratando de crear filtros cuyos poros sean lo suficientemente pequeños como para eliminar las impurezas, pero lo suficientemente grandes como para que el agua purificada fluya más rápidamente.
- Reciclaje de aguas residuales: se toman las aguas cloacales y se purifican. Aunque suene poco tentadora, esta es una solución muy utilizada hoy en día.

Pero, aparte de purificar el agua, hay otras necesidades comerciales ligadas al agua. Se calcula que en la mayoría de los países desarrollados se pierde un 30% del agua que fluye por los sistemas hidrológicos. Acabar con estas fugas, distribuir el agua a un

*Reproducido solamente para fines didácticos en el curso
Gestión de la Mercadotecnia de la Maestría en Administración de las Empresas
Sustentables de la Universidad para la Cooperación Internacional*

menor costo y lograr que la gente ahorre más agua son grandes retos que deben ser superados.

Las oportunidades comerciales inmediatas en lo que a filtración de agua se refiere son:

- Desarrollo de nuevos métodos de filtración, que no dependan de membranas.
- Integrar la nanotecnología con nuevos tipos de filtros.
- Construir plantas de procesamiento de agua, que produzcan su propia electricidad.
- Desarrollar tecnologías para extraer agua del vapor de agua que hay en el aire.
- Crear compañías que mejoren toda la cadena de valor del agua: instalación, financiamiento, producción, distribución y mantenimiento.

La oportunidad comercial más atractiva desde el punto de vista de la revolución tecnológica no contaminante es que las ciudades y regiones se vuelvan centros mundiales de tecnologías no contaminantes. Quien cree el “Silicon Valley” de las futuras tecnologías no contaminantes prosperará a la larga.

Las ventajas de ser un renombrado centro de desarrollo de tecnologías no contaminantes son bastante obvias:

- Se crearán empleos de calidad y a largo plazo.
- La economía se verá estimulada.
- Habrá un gran flujo de inversiones.
- Habrá más gente dispuesta a vivir en el lugar.

Pero, ¿qué hace falta para que un gobierno regional pueda crear su propio centro de tecnologías no contaminantes? Hay cinco elementos a tomar en cuenta:

1. Acceso a capital: tanto públicos como privados. Tiene que haber dinero disponible para que los emprendedores puedan hacer realidad sus sueños.
2. Apoyo al área de Investigación y Desarrollo: es preciso contar con laboratorios de investigación. Este tipo de laboratorios fomentan la colaboración y ofrecen una continua fuente de talento.
3. Fuerza de trabajo talentosa: debe haber suficientes emprendedores, gerentes y técnicos para que las compañías crezcan. Este tipo de profesionales no se irán a trabajar a un lugar poco atractivo. Así que la región o ciudad debe ofrecer una buena calidad de vida.
4. Políticas adecuadas: incentivos impositivos comparables con los de otras regiones. Si la ciudad aspira a desarrollar un centro de biocombustibles, todo el parque automotor debería funcionar con dicho combustible. Por otra parte, cualquier obstáculo existente debe ser removido progresivamente.
5. Todo el mundo debe tener una visión clara del objetivo: para que todos los integrantes de la comunidad estén inspirados y trabajen en aras de un mismo objetivo.

Algunos ejemplos de países o ciudades que ya están tratando de convertirse en centros de tecnologías no contaminantes son:

*Reproducido solamente para fines didácticos en el curso
Gestión de la Mercadotecnia de la Maestría en Administración de las Empresas
Sustentables de la Universidad para la Cooperación Internacional*

- Austin, Texas: está enfocada en la producción de energía eléctrica no contaminante.
- Chicago, Illinois: a la cabeza mundial de techos no contaminantes para edificios.
- Freiburg, Alemania: se ha establecido como la capital de la energía solar de Alemania.
- Nueva York, Nueva York: se está imponiendo como líder en construcción de edificios verdes.
- Vancouver, Canadá: que ha encabezado varios proyectos para desarrollar celdas de combustible.
- Copenhague, Dinamarca: líder mundial de energía eólica.
- San Francisco, California: líder en reciclaje y otras tecnologías no contaminantes.
- Shanghai, China: en donde la mayor “ecociudad” está en construcción.

La clave para popularizar las tecnologías no contaminantes es el marketing. En este sentido, existen cinco claves:

1. Costos: la gente comprará tecnologías limpias cuando estas sean una solución económica, no porque sea lo “correcto”.
2. No apoyarse en el ambiente: es mejor enfocarse en un mejor desempeño, tecnología de avanzada, ahorro financiero, etc. Primero hay que ofrecer estos beneficios y luego los beneficios ambientales.
3. Terminología: el mercado ya está confundido con las diferencias que existen entre: “verde”, “renovable”, “limpio” y “alternativo”. Lo mejor es no confundir al público con un discurso ambientalista.
4. Fácil, accesible y conveniente: varios productos ambientalistas han fracasado porque eran considerados productos para un nicho en específico. Es mejor evitar esta estrategia. Demuéstrele a la gente que no tiene que hacer nada diferente para usar nuestro producto o servicio.
5. Recuerde la moda: es importante poner de moda estos productos. Esto se logra diseñando una buena imagen para los productos y servicios.