



e·sun

Energías Renovables



"El mundo es un lugar peligroso. No por causa de los que hacen el mal, sino por aquellos que no hacen nada para evitarlo." Albert Einstein



> Presentación





> Presentación

1. HISTORIA DE LA EMPRESA

Bajo esta denominación, Electrical Sun Energías Renovables S.L., se resumen más de veinte años de trabajo en la ingeniería en sus diversos aspectos referidos a la electricidad.

Se ha desarrollado esta actividad aplicada a ingeniería y estudios técnicos, especialmente en media tensión y montajes industriales, cuadros eléctricos, hasta llegar al desarrollo de proyectos de energía solar fotovoltaica, desde su proyección y construcción de los mismos “llave en mano”.

Estos desarrollos han sido mayormente contruidos en la provincia española de Jaén (Andalucía), donde se encuentra la firma implantada desde sus inicios.

MISIÓN

La satisfacción del cliente final, otorgando una solución “llave en mano” acorde a la tecnología vigente, con un absoluto respeto por el medio ambiente.

VISIÓN

Queremos dar una solución a nuestro cliente de su problemática, con los avances tecnológicos que se encuentran a nuestra disposición, encontrando nuevas soluciones conforme lo hace el avance de la tecnología, posibilitando además un desarrollo de entorno sostenible en la interrelación medio ambiente y desarrollo tecnológico.

2. PROYECTOS ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

- Planta solar fotovoltaica localizada en Jaén.



- Planta solar fotovoltaica localizada en Quesada.



- Planta solar fotovoltaica localizada en Huesa.



- Proyecto de ingeniería, planta solar fotovoltaica localizada en La Bobadilla.

3. PROYECTOS DE INGENIERÍA PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS EN DIVERSOS PAÍSES

En virtud del conocimiento de los efectos producidos por el cambio climático y sus consecuencias, diversos países han desarrollado la legislación correspondiente en esta materia, de esta forma han comenzado a analizar la factibilidad de implantar este tipo de instalaciones, por lo cual solicitados por distintas dependencias regionales, provinciales o autoridades de los mismos, han sido desarrollados y enviados para su análisis proyectos de ingeniería a **Rumanía, Guinea Ecuatorial, Angola, Perú, Uruguay y Argentina.**

Recientemente ante nuevos requerimientos, estamos en desarrollo de estudios de ingeniería para Brasil y Rusia.

4. ACUERDOS DE JOINT VENTURE CON SOCIOS ESTRATÉGICOS

En virtud de nuestra andadura en proyectos solares fotovoltaicos y la trascendencia internacional que han tomado los mismos, hemos firmado acuerdos de "Joint Venture", con un grupo empresarial líder en el sector con mas de treinta años de experiencia de ingeniería en electricidad, alta tensión, instalaciones industriales (climáticas, térmicas, vapor y gas), suministro de biomasa y energías renovables, que tienen implantación y proyectos desarrollados en Europa (España mas de 150 MW, Italia 80 MW, Francia 50 MW) y actualmente comenzando actividad en Estados Unidos y Canadá (proyectos a ejecutar 10 MW y 7,9 MW).

Por otra parte, contamos con un grupo italiano de ingeniería, fabricante de motores y tecnología aplicada a la utilización de "biogás", que se suman a nuestra oferta comercial para contar con soluciones para biomasa y para cualquier cogeneración, lo que incluye una solución integral para los vertederos (basurales) y plantas depuradoras de aguas, para la obtención de electricidad, a la vez que se soluciona un problema ambiental con una solución ciento por ciento ecológica.

Estos acuerdos nos posibilitan el desarrollo de proyectos "llave en mano" a gran escala, pudiendo de esta forma dar soluciones en energías renovables en todas sus posibilidades, a saber:

- Solar • Eólica • Biomasa • Cogeneración eléctrica a través de residuos urbanos en vertederos (basurales) y en plantas depuradoras de aguas, mediante la obtención de biogás.

5. CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS

La construcción de los proyectos será siempre "llave en mano", desde sus estudios iniciales, el proyecto de ingeniería como la construcción del mismo. *Se utilizará en todos los casos a empresas o mano de obra localizada en el lugar de realización del proyecto para la construcción, por cuanto esto repercutirá favorablemente para la economía local, donde quedará gran parte de la inversión que se haga en el proyecto.*

6. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS

Estos importantes acuerdos de "Joint Venture", nos ha posibilitado lograr el interés de distintos fondos de inversión interesados en proyectos de energías renovables, lo que nos facilita una fuente de financiación para aquellos desarrollos que sean bien vistos por los inversores en lo referente a la relación rentabilidad, riesgo, país y tipo de proyecto.

En virtud de estas variables se analizan en detalle todas las posibilidades con el interés de los fondos de intervenir de diversas formas (financiando, propiedad o mix de ambas) incluso en la totalidad del proyecto, por cuanto se puede dar el caso que interese tener la propiedad del mismo y obtener una rentabilidad de su beneficio de explotación al cabo del tiempo, por ende en este caso la inversión podría llegar al 100 %.

Para los restantes casos en que no se cuente con esta posibilidad, por no despertar interés la inversión o porque lo pretenda desarrollar el propio estado (nacional, provincial, municipal o empresas del estado) como así también desarrollado por privados, se puede ejecutar de igual manera el proyecto "llave en mano", con la financiación del mismo como máximo en un 85 % de la inversión, a un plazo que puede llegar a 15 años, contra garantía bancaria igual al monto financiado o también para el caso de del estado (o empresa estatal), con garantía soberana del estado firmada por el Ministro de Economía del país en donde se va a desarrollar el proyecto.



> Energía Solar

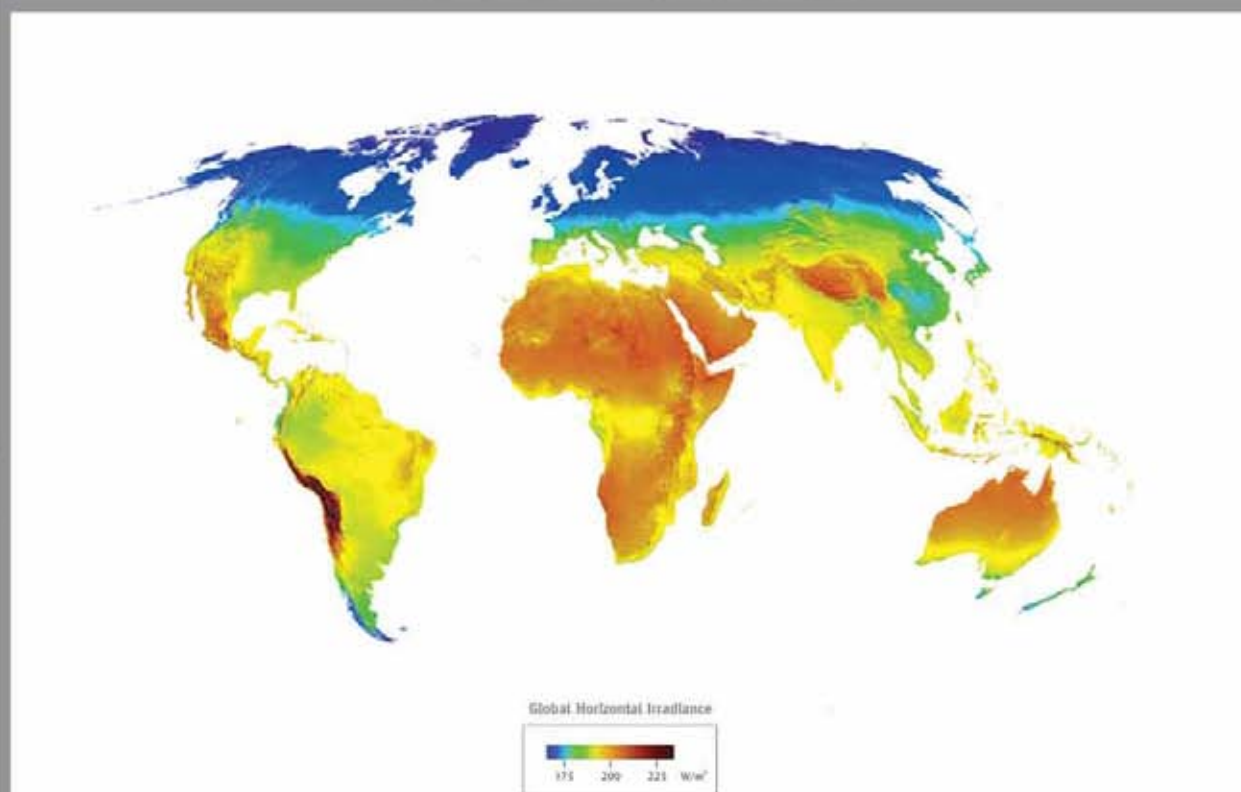


EL SOL COMO FUENTE DE ENERGÍA

El Sol es la fuente principal de vida en la Tierra, puede satisfacer todas nuestras necesidades, si aprendemos cómo aprovechar de forma racional la luz que continuamente derrama sobre el planeta. Ha brillado en el cielo desde hace unos cinco mil millones de años, y se calcula que todavía no ha llegado ni a la mitad de su existencia.

La cantidad de energía que el Sol vierte diariamente sobre la Tierra es diez mil veces mayor que la que se consume al día en todo el Planeta.

Global Mean Solar Irradiance



Una de las formas de aprovechamiento de esta fuente de energía y que ha sido empleada tradicionalmente, la constituye la arquitectura solar pasiva consistente en aprovechar la radiación solar sin la utilización de ningún dispositivo o aparato intermedio, mediante la adecuada ubicación, diseño y orientación de los edificios, empleando correctamente las propiedades de los materiales y los elementos arquitectónicos de los mismos: aislamientos, tipo de cubiertas, protecciones, etc. Aplicando

criterios de arquitectura bioclimática se puede reducir significativamente la necesidad de climatizar los edificios y de iluminarlos.

También se puede aprovechar activamente la radiación solar mediante las Energías Renovables para producir energía eléctrica o calor. Todas las energías renovables, excepto la geotérmica y la mareomotriz, son generadas de una forma u otra por el Sol. Así, la radiación solar es la que causa el movimiento del aire, que a su vez mueve las olas y provoca la evaporación de las masas de agua que dan lugar a la lluvia, o también la que hace posible la actividad fotosintética de las plantas, origen de toda la biomasa.

Energía solar

La energía solar es la energía contenida en la radiación solar que es transformada mediante los correspondientes dispositivos, en forma térmica o eléctrica, para su consumo posterior allá donde se necesite. El elemento encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía útil es el panel solar, pudiendo ser de dos clases: captadores solares térmicos y módulos fotovoltaicos.

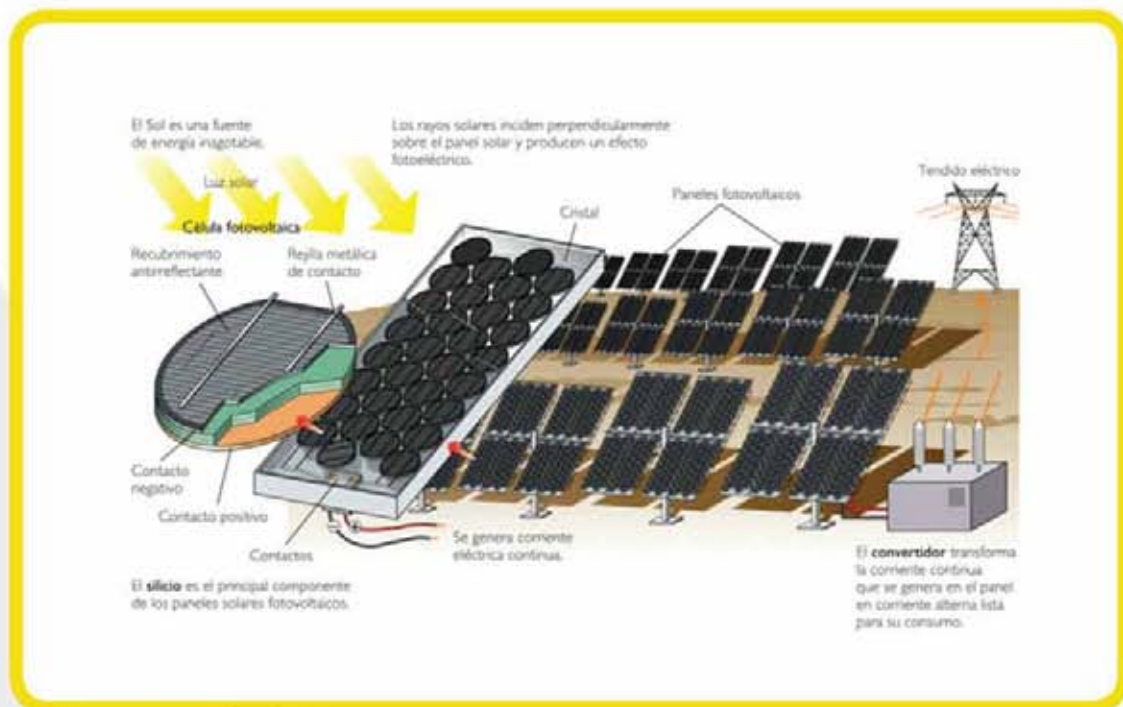


ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica consiste en la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica. Esto se consigue aprovechando las propiedades de los materiales semiconductores mediante las células fotovoltaicas. El material base para su fabricación suele ser el silicio. Cuando la luz del Sol (fotones) incide en una de las caras de la célula genera una corriente eléctrica que se suele utilizar como fuente de energía.

La energía solar fotovoltaica tiene multitud de aplicaciones, desde la aeroespacial hasta juguetes pasando por las calculadoras y la producción de energía a gran escala para el consumo en general o a pequeña escala para consumo en pequeñas viviendas. Principalmente se diferencian dos tipos de instalaciones: las de conexión a red, donde la energía que se produce se utiliza íntegramente para la venta a la red eléctrica de distribución, y las aisladas de red, que se utilizan para autoconsumo, ya sea una vivienda aislada, una estación repetidora de telecomunicación, bombeo de agua para riego, etc.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA



La corriente eléctrica generada por una instalación fotovoltaica puede ser vertida a la red eléctrica como si fuera una central de producción de energía eléctrica.

El consumo de electricidad es independiente de la energía generada por los paneles fotovoltaicos, el usuario sigue comprando la energía eléctrica que consume a la compañía distribuidora al precio establecido y además es propietario de una instalación generadora.

Ventajas de la energía solar fotovoltaica

La tecnología fotovoltaica convierte directamente la radiación procedente del sol en electricidad. La energía que nos regala el Sol es limpia, renovable y tan abundante que la cantidad que recibe la Tierra en 30 minutos es equivalente a toda la energía eléctrica consumida por la humanidad en un año.

Una instalación de tecnología fotovoltaica se caracteriza por su simplicidad, silencio, larga duración, requerir muy poco mantenimiento, una elevada fiabilidad, y no producir daños al medio ambiente. A diferencia de los combustibles fósiles y la energía nuclear, la energía fotovoltaica no contamina.

Por otro lado, la tecnología fotovoltaica tiene el valor añadido de generar puestos de trabajo y emplear recursos autóctonos, disminuyendo la dependencia energética del exterior, y de utilizar una fuente de energía inagotable: el Sol.

Una instalación solar fotovoltaica puede situarse casi en cualquier lugar y en instalaciones de diferente tamaño. Se trata de una tecnología renovable de generación de electricidad fácilmente instalable y cuya producción puede distribuirse directamente en los puntos de consumo de nuestros pueblos y ciudades, donde y cuando se consume la mayoría de la electricidad del país. De esta forma, cualquier edificio puede convertirse en una pequeña central generadora de electricidad.

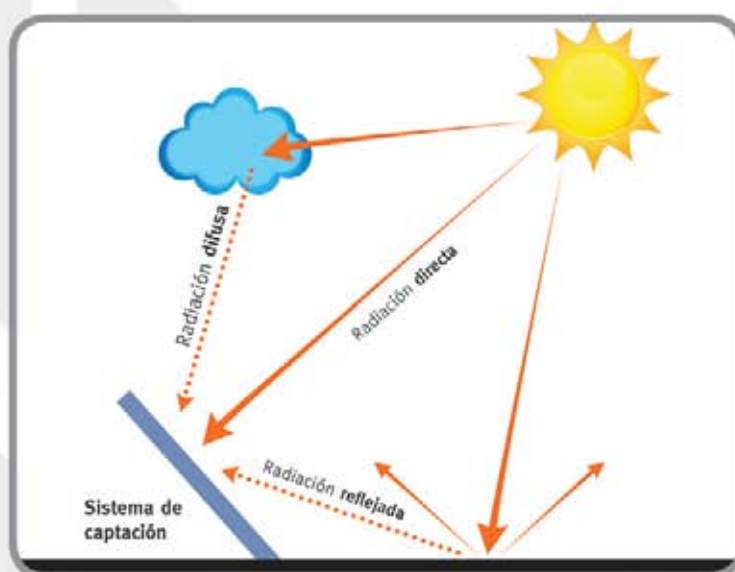
Superficie para una instalación

La superficie que ocupa este tipo de instalación depende de la potencia que se quiera instalar y del tipo de módulos que se utilice, pero en general se considera que se debe contar con que cada kWp de módulos ocupa una superficie de unos 8 - 10 m² dependiendo del tipo placa a utilizar, por lo cual una instalación de 1 MW ocuparía una superficie aproximada de 8 a 10 has.

Período de funcionamiento

Los módulos fotovoltaicos generan electricidad durante todo el año, mientras llegue radiación solar. Normalmente en verano se genera más electricidad debido a la mayor duración del tiempo soleado, aunque la inclinación de los módulos también es importante. En los días nublados también se genera electricidad, aunque el rendimiento energético se reduce proporcionalmente a la reducción de la intensidad de la radiación.

Los sistemas fotovoltaicos generan electricidad a partir de la intensidad de la radiación solar, no del calor. Por lo tanto, el frío no representa ningún problema para el aprovechamiento fotovoltaico. De hecho, como la mayoría de los dispositivos electrónicos, los generadores fotovoltaicos funcionan más eficientemente a más bajas temperaturas (dentro de unos límites).



Sistema de captación de la radiación solar

Mantenimiento

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red es mínimo, y de carácter preventivo; no tiene partes móviles sometidas a desgaste, ni requiere cambio de piezas ni lubricación. Entre otras cuestiones, se considera recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones, para asegurar que todos los componentes funcionan correctamente. Dos aspectos a tener en cuenta son, por un lado, asegurar que ningún obstáculo haga sombra sobre los módulos; y por el otro, mantener limpios los módulos fotovoltaicos, concretamente las caras expuestas al sol. Normalmente la lluvia ya se encarga de hacerlo, pero es importante asegurarlo.

Las “pérdidas” (lo que se deja de generar) producidas por la suciedad pueden llegar a ser de un 5%, y se pueden evitar con una limpieza con agua (sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos) después de muchos días sin llover, después de una lluvia de fango o de una nevada. Es recomendable a la hora de limpiar los paneles, sobre todo en verano, que se haga fuera de las horas centrales del día, para evitar cambios bruscos de temperatura entre el agua y el panel. Es difícil pensar en una fuente de energía con un mantenimiento tan sencillo.



Reparaciones

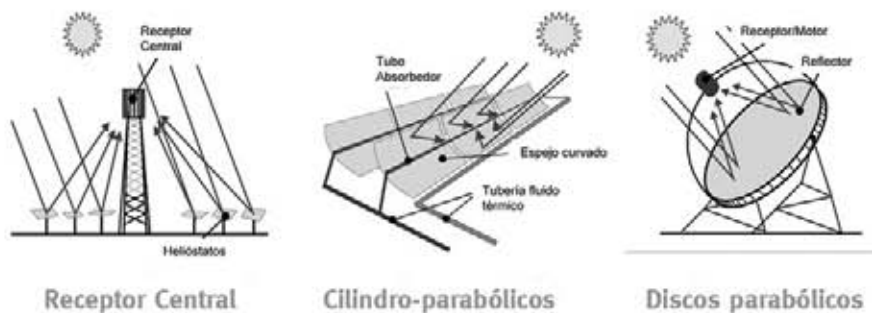
La experiencia demuestra que los sistemas fotovoltaicos conectados a la red tienen muy pocas posibilidades de avería, especialmente si la instalación se ha realizado correctamente y si se realiza un mantenimiento preventivo. Básicamente las posibles reparaciones que puedan ser necesarias son las mismas que cualquier aparato o sistema eléctrico, y que están al alcance de cualquier electricista. En muchos casos se pueden prevenir las averías, mediante la instalación de elementos de protección como los interruptores magnetotérmicos.

Duración de la instalación

Normalmente se considera que la vida de los módulos fotovoltaicos es de unos 25-30 años; de hecho, a menudo se encuentran en el mercado módulos con garantías de 10, 15 y 20 años. Sin embargo, la experiencia demuestra que en realidad estos componentes nunca (hasta ahora) dejan de generar electricidad, aunque con la edad las células fotovoltaicas reducen algo (muy poco) su rendimiento energético. Recuérdese que en general se trata de equipos fabricados para resistir todas las inclemencias del tiempo y que las células están hechas de silicio que es como una piedra.

PLANTAS TERMOSOLARES

Existen tres tipos de plantas termosolares, las llamadas disco Stirling, las de torre o receptor central y las de colectores cilindro parabólicos.



Configuraciones más habituales de los sistemas de concentración solar por reflexión utilizados en centrales eléctricas termosolares.

1. Concentradores cilindro-parabólicos

Son concentradores de foco lineal con seguimiento en un solo eje, concentraciones de la radiación de 30 a 80 veces y potencias por campo unitario de 30 a 80 MW.

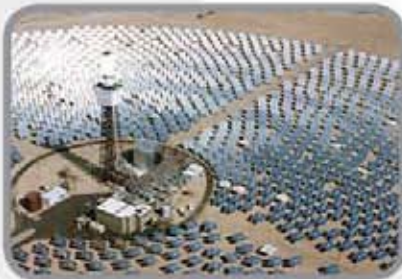
La tecnología cilindro-parabólica basa su funcionamiento en seguimiento solar y en la concentración de los rayos solares en unos tubos receptores de alta eficiencia térmica localizados en la línea focal de los cilindros. En estos tubos, un fluido transmisor de calor, tal como aceite sintético es calentado a aproximadamente a 400 °C por los rayos solares concentrados. Este aceite es bombeado a través de una serie de intercambiadores de calor para producir vapor sobrecalentado. El calor presente en este vapor, se convierte en energía eléctrica en una turbina de vapor convencional.

2. Sistemas de torre o de receptor central

Consisten en un campo de helióstatos que siguen la posición del Sol en todo momento (elevación y acimut) y orientan el rayo reflejado hacia el foco colocado en la parte superior de una torre. Los órdenes de concentración son de 200 a 1.000 y las potencias unitarias de 10 a 200 MW. Los helióstatos o espejos móviles se orientan según la posición del sol, reflejan la radiación solar para concentrarla hasta 600 veces sobre un receptor que se sitúa en la parte superior de una torre. Este calor se transmite a un fluido con el objeto de generar vapor que se expande en una turbina acoplada a un generador para la producción de electricidad.

3. Discos parabólicos

Son pequeñas unidades independientes con reflector parabólico habitualmente conectado a un motor Stirling situado en el foco. Los niveles de concentración son superiores (1.000-4.000) y las potencias unitarias son de 5 a 25 kW. El funcionamiento consiste en el calentamiento de un fluido localizado en el receptor hasta una temperatura entorno a los 750° C. Esta energía es utilizada para la generación de energía por el motor o la microturbina.



1



2



3

BENEFICIOS

Como primer beneficio vamos a considerar los ambientales, por el aprovechamiento de energía proveniente de fuentes renovables, en cuanto a los económicos vamos a generar recursos con la venta de electricidad. Además en los países en vías de desarrollo este tipo de proyectos presentados en los organismos correspondientes en cada país, son tomados como "Mecanismos de Desarrollo Limpio" de acuerdo al protocolo de Kyoto, por cuanto una vez aprobados como tal son merecedores de créditos de "bonos de carbono", títulos que tienen su cotización en el mercado respectivo.



> Energía Eólica

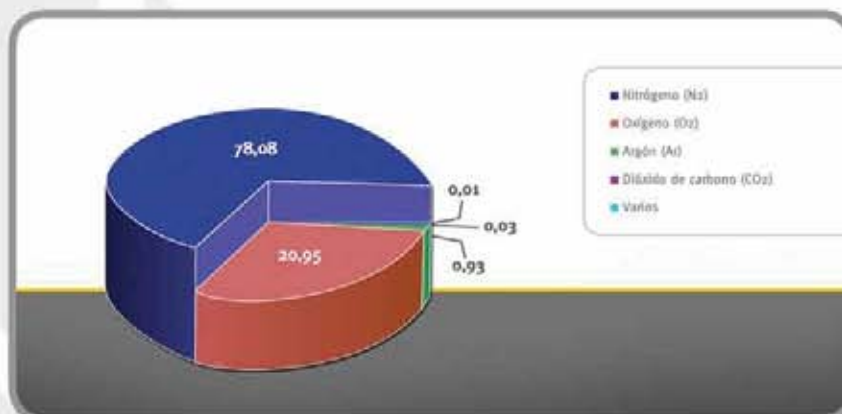
ENERGÍA EÓLICA

Es un tipo de energía renovable cuya fuente es la fuerza del viento. La forma típica de aprovechar esta energía es a través de la utilización de aerogeneradores o turbinas de viento.

El antecedente de los actuales aerogeneradores son los viejos molinos de viento, que incluso hoy en día se siguen utilizando para extraer agua o moler granos.

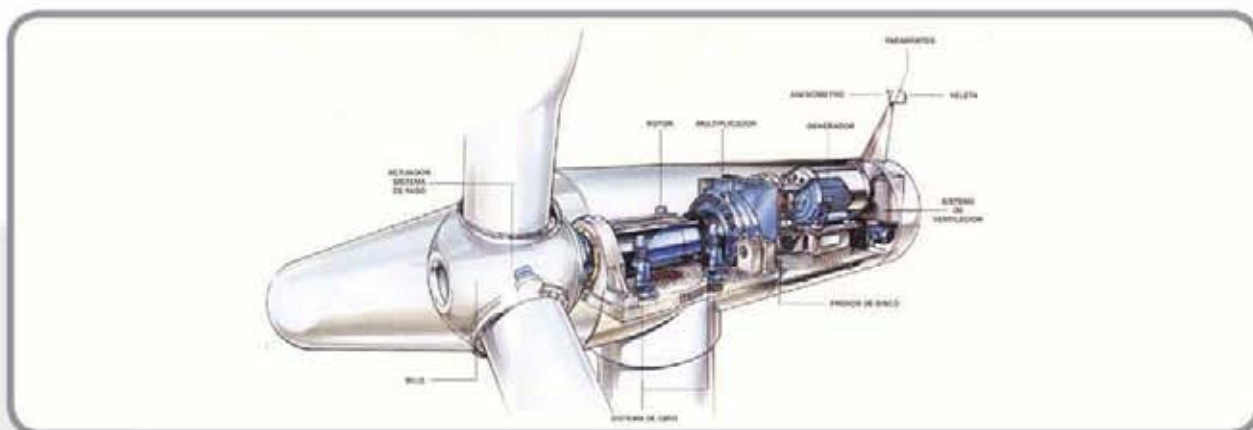


Un litro de aire pesa 1,225 gramos. A nivel del mar, y excluidos el contenido en agua (y otros productos en suspensión como materia orgánica o partículas contaminantes), su composición es la siguiente:



La energía cinética contenida en el viento es muy grande. Sin embargo, no puede ser extraída toda por los aerogeneradores. Primero porque esto implicaría detener por completo el viento, lo que impediría que éste pasara de forma continua a través de las palas de la turbina; de hecho, y según el Límite de Betz, puede teóricamente obtenerse, como máximo, el 59% de la energía que llega al rotor. Y segundo, porque también se pierde parte en el proceso de transformación de la energía en la máquina. Al final, hoy en día, un aerogenerador aprovecha cerca del 40% de la energía almacenada en el viento. Un porcentaje muy alto, pues supone extraer la gran mayoría una vez aplicado el Límite de Betz.

Cómo es un aerogenerador



Partes de un aerogenerador

- **La torre:** Soporta la góndola y el rotor. Hoy en día suelen ser tubulares de acero. Las de celosía (perfiles de acero soldados) son más económicas, pero han dejado de usarse por estética y por ser más incómodas e inseguras para los trabajadores. En terrenos rugosos, las torres más altas captarán vientos de mayor velocidad.
- **Rotor:** Conjunto formado por las palas y el buje que las une. Sirve para transformar la energía cinética del viento en energía mecánica. Cuanto mayor sea el área barrida del rotor mayor será la producción. Los rotores pueden ser de paso variable (que permiten girar sobre sí mismas a las palas) o de paso fijo (en el que no pueden girar). También puede ser de velocidad variable (cuando la velocidad de giro del rotor es variable) o constante.
- **Las palas:** Las palas de un aerogenerador son muy similares a las alas de un avión. Hoy en día, la mayoría de las turbinas cuentan con tres palas. Y suelen ser de poliéster o epoxy reforzado con fibra de vidrio.
- **Góndola:** En su interior contiene los diferentes dispositivos que van a transformar la energía mecánica del rotor en energía eléctrica. Además, en su exterior cuentan con un anemómetro y una veleta que facilitan información continua a todo el sistema para su control.
- **Multiplicador:** Multiplica la velocidad de giro que llega del rotor para adaptarla a las necesidades del generador. El movimiento de giro de los aerogeneradores suele ser bastante lento. El rotor de una turbina de 1.500 kW de potencia, por ejemplo, suele girar a una velocidad de entre 10 y 20 revoluciones por minuto (r.p.m.). El multiplicador aumentará esta velocidad hasta las 1.500 r.p.m.
- **Generador:** Transforma la energía mecánica en energía eléctrica, tal y como hace la dinamo de una bicicleta, aunque generando normalmente corriente alterna. El alternador puede ser síncrono o asíncrono.

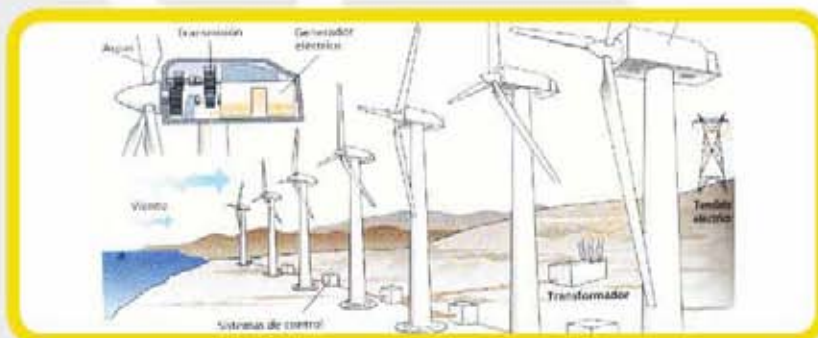
El primero suministra una energía de mayor calidad, pero es más caro y complejo. Esta es la razón por la que el asíncrono es el más extendido de los dos.

- **Controlador electrónico:** Un ordenador controla continuamente las condiciones de funcionamiento del aerogenerador mediante el análisis de las señales captadas por múltiples sensores que miden temperaturas, presiones, velocidad y dirección del viento, tensiones e intensidades eléctricas, vibraciones.
- **Sistemas hidráulicos:** Elementos auxiliares que permiten el accionamiento del giro de las palas sobre su eje, así como el frenado del rotor o el giro y frenado de la góndola.
- **Sistema de orientación:** Los aerogeneradores disponen de un sistema de orientación que, con ayuda de los datos recogidos por la veleta, coloca siempre el rotor de manera perpendicular al viento.

El parque eólico

Desde que un promotor se lanza a la construcción de un parque eólico hasta que los aerogeneradores instalados empiezan a verter energía en la red eléctrica suelen pasar más de cinco años.

En ese tiempo, habrá sido necesario realizar evaluaciones de viento, analizar la viabilidad económica, redactar el proyecto y el estudio de impacto ambiental, negociar el alquiler de los terrenos, resolver la evacuación eléctrica, conseguir financiación, lograr todos los permisos administrativos, abrir vías de acceso, cerrar los contratos de compra-venta de la energía, trasladar las piezas, montar los aerogeneradores, probar los equipos... Se trata sin duda de un largo y arduo camino. Y, además, caro, pues una instalación requiere una inversión de decenas o cientos de millones de euros que ha de amortizarse a largo plazo. Por ello, solo se emprenderá el proyecto si al principio del todo se comprueba que es viable ambiental y económicamente. Y esto depende, antes que nada, de los vientos que soplen en el lugar seleccionado, de ahí la importancia de contar con evaluaciones rigurosas. Un error del 10% en la estimación de la velocidad media puede llegar a suponer desvíos del 30% en la producción de energía.



Funcionamiento del parque eólico



Instalación



Existen simulaciones numéricas, basadas en modelos físico-estadísticos, como las que proporciona el programa informático WASP (Wind Atlas Analysis and Application Program) con las que se pueden calcular distribuciones espaciales de la velocidad del viento y la producción de energía esperada a largo plazo en un determinado emplazamiento. Mediante la hábil combinación en el ordenador de la descripción detallada del terreno y datos eólicos reales, adquiridos durante períodos de tiempo significativo, validado por estaciones meteorológicas de referencia cercanas, se obtiene el atlas eólico local. Este atlas será el que se utilice, junto con las características de los aerogeneradores seleccionados (curva de potencia y empuje) para calcular la producción energética de cada lay-out (distribución de aerogeneradores) propuesto.

Resulta interesante medir las características del viento a la altura a la que vaya a situarse el buje de los aerogeneradores y, cuando la zona sea grande o accidentada, simultáneamente en varios puntos del emplazamiento. Y no vale solamente con una velocidad media, que no deja de ser un promedio de los vientos más rápidos y más lentos, y que no describe realmente la distribución estadística de la velocidad del viento. De hecho, puede llevar a sobreestimar o subestimar los recursos, pues puede ocurrir que vientos rápidos pero escasos, aporten mucha más energía que otros vientos lentos muy abundantes (no hay que olvidar que la energía del viento aumenta con el cubo de la velocidad).



El siguiente paso tras evaluar de forma rigurosa la velocidad del viento y estimar la producción de energía previsible es analizar la viabilidad económica del proyecto. Para valorar el proyecto se debe tener en cuenta la inversión necesaria para promover, construir y poner en marcha la planta, los costes de explotación a lo largo de la vida operativa de la misma y la previsión de la evolución en el tiempo del precio percibido por cada kilovatio-hora puesto en red. Con estos datos y aplicando la tasa impositiva correspondiente será suficiente para calcular el beneficio neto estimado anualmente y, añadiendo la amortización, los flujos de caja, para calcular ex ante la rentabilidad económica del proyecto. Y, por tanto, la decisión de seguir adelante o no con la inversión.

Características del parque tipo:

- Potencia nominal: 25 MW
- Potencia unitaria máquina: 1.250 kW
- Diámetro rotor / Altura buje: 65 m/60 m
- Orografía y accesibilidad: Normal
- Línea de evacuación: 10 km/132 kV

Desglose porcentual del coste de la inversión:

- Aerogeneradores: 74%
- Equipamiento Eléctrico: 17%
- Obra Civil: 5%
- Varios: 4%

Los gastos de explotación han sufrido una importante disminución durante los últimos años, al tiempo que mejoraba la fiabilidad y disponibilidad de los equipos. En total representan en media aproximadamente el 22% de la facturación anual del parque, y pueden desglosarse porcentualmente:

- Operación y Mantenimiento 57%
- Alquiler de terrenos 16%
- Seguros e Impuestos 14%
- Gestión y Administración 13%

Las cifras expuestas representan los valores medios a lo largo de la vida operativa de la instalación, estimada en 20 años.

BENEFICIOS

Como primer beneficio vamos a considerar los ambientales, por el aprovechamiento de energía proveniente de fuentes renovables, en cuanto a los económicos vamos a generar recursos con la venta de electricidad. Además en los países en vías de desarrollo este tipo de proyectos presentados en los organismos correspondientes en cada país, son tomados como "Mecanismos de Desarrollo Limpio" de acuerdo al protocolo de Kyoto, por cuanto una vez aprobados como tal son merecedores de créditos de "bonos de carbono", títulos que tienen su cotización en el mercado respectivo.



> Biomasa

Aprovechamiento biogas de vertederos y plantas depuradoras de aguas
para la generación de Energía Eléctrica

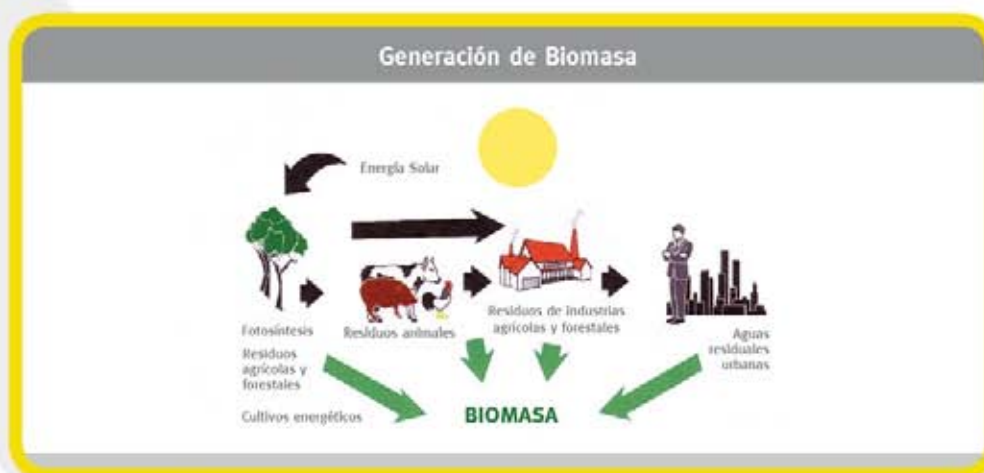


BIOMASA

Por definición se puede entender como biomasa según la Especificación Técnica Europea CENTS/14588, a “todo el material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización”. Entre estos últimos estarían el carbón, el petróleo y el gas, cuya formación y composición hace miles de años no es comparable con lo que llamamos “el balance neutro de la biomasa” en las emisiones de dióxido de carbono (CO_2).

La combustión de biomasa no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el carbono que se libera forma parte de la atmósfera actual (es el que absorben y liberan continuamente las plantas durante su crecimiento) y no del subsuelo, capturado en épocas remotas, precisamente como el gas o el petróleo.

La energía que contiene la biomasa es energía solar almacenada a través de la fotosíntesis, proceso por el cual algunos organismos vivos, como las plantas, utilizan la energía solar para convertir los compuestos inorgánicos que asimilan (como el CO_2) en compuestos orgánicos.



Generación de Biomasa

GENERACIÓN DE BIOMASA

Esta energía aportada por la biomasa, es la mas antigua utilizada por el hombre desde sus inicios, dado que siempre fue utilizada como fuego, ya sea aplicándola como combustión directa en hogueras, hornos y cocinas, o también utilizada en calderas para producir calor para calefacción, producción de vapor, cocinar alimentos y también para generar electricidad.

Los principales sitios de donde podemos obtener biomasa para aprovecharla como componente energético son:

Residuos forestales

Es una de las fuentes más importante proveedora de biomasa para sus distintos usos, quizás una de las menos utilizadas en Sudamérica en su aprovechamiento, los residuos de operaciones de limpieza, poda,



trabajo realizados en montes son una fuente importante de material para ser utilizado como energía.

Para que podamos tener en consideración, de cada árbol utilizado para la industria maderera, solamente se aprovecha comercialmente un porcentaje cercano al 20%. Si tienen estimaciones, que el 40% queda abandonado en el campo en forma de raíces y ramas, que tienen un porcentaje energético mucho mayor, mientras que se desaprovecha también el restante 40 % en el proceso de aserrío en forma de cortezas, astillas y aserrín.

El principal problema que se tiene para la obtención de estos residuos, son la dispersión, el difícil acceso a la lugares donde se encuentran y muchas veces en el caso de los residuos de la industria las impurezas que pueden presentar los mismos.



Residuos Agrícolas

La actividad producida por la agricultura, nos proporciona grandes cantidades de residuos como podemos aprovechar como energía, estimándose un 60 % la cantidad que queda en el campo, mientras que luego al realizar algún proceso se puede obtener otro porcentaje elevado.

Este tipo de desechos se obtienen de los distintos cultivos que se realizan como actividad agrícola, como así también pueden venir de la poda de frutales, olivos, viñedos, desechos de caña de azúcar, de arrozales, etc. También se pueden producir de cosecha de algunos de ellos como ser los cereales (paja) o del maíz.

También tenemos una gran cantidad de residuos como pueden ser los “residuos húmedos”, que los podemos encontrar en forma de estiércol de animales y su purines, como también de grasas animales, sangre, intestinos animales y hasta del suero de leche.

Como siempre el principal problema radica en su dispersión, como así también en su almacenamiento y posterior traslado.





Residuos industriales

La industria alimenticia, genera una importante cantidad de desechos que pueden ser utilizados como energía, el caso de las que procesan conservas, frutos secos, aceite, como así también puede ser la industria primaria de la madera, en cuyo caso el principal elemento es el aserrín, astillas, cortezas, etc.

Cultivos energéticos

Existen una serie de cultivos especialmente aprovechables como energía, que tienen rápido crecimiento y que se utilizan para aprovechar directamente su biomasa para convertirla en energía. Hay diversos emprendimientos que utilizan este tipo de cultivos energéticos entre los que destacan el cardo, el sorgo y la colza etíope. También se suelen utilizar distintas especies forestales leñosas, como pueden ser chopos, eucaliptos y paulownia.



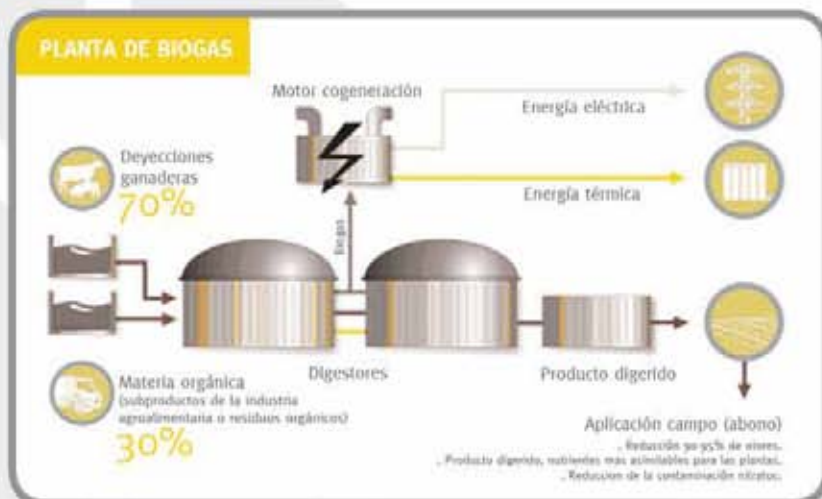
Cardo, sorgo y colza etíope



Chopos, eucaliptos y paulownia

Utilización de biomasa para electricidad y calor

Los principales usos que se da a esta fuente natural de energía, es la obtención de calor y agua caliente sanitaria para distintos usos, por último también existe la posibilidad de transformarla en energía eléctrica vendida a la red. Una de las posibilidades de mayor uso en determinados países, puede ser los distintos tipos de calderas adaptadas al uso de biomasa para la generación tanto de calor en modo de calefacción, como así también para la obtención de agua caliente.





Este tipo de aprovechamientos puede ser mejor utilizadas por las industrias, que entre sus desechos cuentan con biomasa suficiente y tienen la necesidad de generar calor, agua caliente o en definitiva producir energía eléctrica.

Problemas de la biomasa

Por su naturaleza, la biomasa tiene una baja densidad relativa de energía; es decir, se requiere su disponibilidad en grandes volúmenes para producir potencia, en comparación con los combustibles fósiles, por lo que el transporte y manejo se encarecen y se reduce la producción neta de energía. La clave para este problema es ubicar el proceso de conversión cerca de las fuentes de producción de biomasa, como aserraderos, ingenios azucareros y granjas, donde los desechos de aserrío, el bagazo de caña y las excretas de animales están presentes. Su combustión incompleta produce materia orgánica, monóxido de carbono (CO₂) y otros gases. Si se usa combustión a altas temperaturas, también se producen óxidos de nitrógeno. A escala doméstica, el impacto de estas emanaciones sobre la salud familiar es importante.

La producción y el procesamiento de la biomasa pueden requerir importantes insumos, como combustible para vehículos y fertilizantes, lo que da como resultado un balance energético reducido en el proceso de conversión. Es necesario minimizar el uso de estos insumos y maximizar los procesos de recuperación de energía.

El potencial calórico de la biomasa es muy dependiente de las variaciones en el contenido de humedad, clima y la densidad de la materia prima.

BENEFICIOS

Como primer beneficio vamos a considerar los ambientales, por el aprovechamiento de energía proveniente de fuentes renovables, en cuanto a los económicos vamos a generar recursos con la venta de electricidad. Además en los países en vías de desarrollo este tipo de proyectos presentados en los organismos correspondientes en cada país, son tomados como "Mecanismos de Desarrollo Limpio" de acuerdo al protocolo de Kyoto, por cuanto una vez aprobados como tal son merecedores de créditos de "bonos de carbono", títulos que tienen su cotización en el mercado respectivo.



APROVECHAMIENTO GASES DE VERTEDEROS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

INTRODUCCIÓN

La problemática de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), genera complicaciones a cualquier población que se encuentre preocupada por el medio ambiente, por lo cual requiere de soluciones por medio de inversiones adecuadas para gestionar correctamente los residuos generados.

Por un lado en los vertederos (basurales), como así también en las estaciones depuradoras, van a parar los residuos generados por la población. Todos estos tratamientos implican unos costos importantes, los cuales pueden ser sustentados por el aprovechamiento energético que de ellos mismos se puede obtener.

Aparte de esta posibilidad de generar recursos con la venta de electricidad, en los países en vías de desarrollo este tipo de proyectos presentados en los organismos correspondientes en cada país, son tomados como “Mecanismos de Desarrollo Limpio” de acuerdo al protocolo de Kyoto, por cuanto una vez aprobados como tal son merecedores de créditos de “bonos de carbono”, títulos que tienen su cotización en el mercado respectivo.

Conscientes de este desafío, en Electrical Sun Energías Renovables, hemos logrado acuerdos de “Joint Venture” con un grupo industrial líder con más de 30 años de experiencia en este campo, para poder llevar a toda Sudamérica una solución “llave en mano” a estos problemas, utilizando los gases generados por estos residuos para su transformación en energía eléctrica. Estos motores funcionan aprovechando el “biogás” producido por los vertederos (basurales) en su proceso de fermentación y por los lodos de las estaciones depuradoras de aguas.



La descomposición de la basura en vertederos (basurales) produce gases, al no ser tratados entran directamente en la atmósfera, perjudicando severamente la misma. El biogás es una mezcla de gases, compuesta principalmente de Metano (CH_4) y Dióxido de Carbono (CO_2), pero también se encuentran otros gases en menores proporciones como Hidrógeno (H_2), Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), Amoníaco (NH_3), Monóxido de Carbono (CO), Nitrógeno (N_2) y Oxígeno (O_2).

Compuestos Típicos del Biogás Componente	Porcentaje Aproximado (%)
Metano (CH ₄)	45 a 60
Dióxido de Carbono (CO ₂)	40 a 60
Nitrógeno (N ₂)	2 a 5
Oxígeno (O ₂)	0.1 a 1.0
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	0 a 1.0
Amoníaco (NH ₃)	0.1 a 1.0
Hidrógeno (H ₂)	0 a 0.2
Monóxido de Carbono (CO)	0 a 0.2
Constituyentes en Cantidades Traza	0.01 a 0.6

Estos gases en los vertederos (basurales) a cielo abierto son directamente absorbidos por la atmósfera, causando el sabido daño al medio ambiente, aparte de existir un grave peligro a la combustión de los mismos. En otros casos, los mismos se queman mediante una antorcha, desaprovechando de esta manera su capacidad energética. La solución mas efectiva es aprovechar esos gases y mediante una adecuado tratamiento que los mismos sean aprovechados para la producción de energía eléctrica, mediante unos motores que utilizan este “biogás” como combustible, vertiendo a la red eléctrica la producción de electricidad obtenida mediante una fuente renovable. Como beneficio se obtiene un ingreso por la producción de energía eléctrica vendida a las empresas eléctricas y por otro lado se puede obtener certificados de “bonos de carbono”, que tienen su cotización en el mercado correspondiente.

Aprovechamiento gases de vertederos (basurales)

Se prepara el vertedero (basural) con un elemento para evitar la filtración, luego se instalan un sistema de tubos (cañerías) especiales que se encuentran perforados por donde entran los gases, conformando una red, donde a través de unas bombas especiales se los conduce para realizarles un proceso de tratamiento, para luego introducirlos a un motor que los utiliza como combustible por medio del cual se produce la electricidad, que una vez transformada se conecta a la red eléctrica para su venta.



Extracción de gas en vertederos

Con este tipo de proyectos tenemos importantes beneficios para el medio ambiente, pero también económicos.

Podemos también ofrecer la posibilidad de obtención de energía térmica, que se pueden aprovechar para distintas instalaciones cercanas a los vertederos (basurales), con lo cual podremos obtener una fuente de ingresos extras.



APROVECHAMIENTO Y ELIMINACIÓN GASES EN PLANTAS DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

El proceso de tratamiento de las aguas residuales de la población, tiene un sistema complejo y costoso, mediante el cual se obtienen aguas limpias quedando libres de elementos contaminantes.

Estas aguas ingresan a la estación depuradora con una serie de elementos, entre los cuales productos orgánicos que se presentan en forma de lodos, los cuales pasan una serie de procesos y posteriormente son separados del agua y almacenados.

Al igual que en los vertederos (basurales), si sometemos a estos lodos a un proceso de digestión anaeróbica obtendremos una mezcla de gases, entre los cuales podemos encontrar Metano (CH_4) y Dióxido de Carbono (CO_2) en las mismas proporciones establecidas para los vertederos.

Estos gases pueden ser almacenados y luego tratados para liberarlos de elementos contaminantes y altamente corrosivos, para luego aprovecharlos como combustible en motores que con su funcionamiento producen energía eléctrica.

La electricidad puede ser utilizada de dos formas, para el mismo funcionamiento de la planta depuradora, dado que tiene un alto consumo de la misma para su funcionamiento y por otro lado los excedentes de electricidad pueden ser vendidos a la red eléctrica.

Como el mismo caso de los vertederos (basurales), podemos disponer de energía térmica, que en este tipo de instalaciones usaremos para calentar agua y tener de esta forma a los lodos en temperatura ideal para lograr la fermentación.

Por otro lado generalmente el calor que se obtiene en los gases de escape es utilizado en un proceso de secado de los lodos, los cuales se transforman para utilizarlos como compost en establecimientos agrícolas.



BENEFICIOS

Como primer beneficio vamos a considerar los ambientales, por el aprovechamiento de energía proveniente de fuentes renovables, en cuanto a los económicos vamos a generar recursos con la venta de electricidad. Además en los países en vías de desarrollo este tipo de proyectos presentados en los organismos correspondientes en cada país, son tomados como "Mecanismos de Desarrollo Limpio" de acuerdo al protocolo de Kyoto, por cuanto una vez aprobados como tal son merecedores de créditos de "bonos de carbono", títulos que tienen su cotización en el mercado respectivo.



> Agradecimientos

Desde Electrical Sun Energías Renovables, queremos agradecer a todas las empresas y colaboradores que confían en nosotros y se han unido por medio de acuerdos comerciales, para ofrecer soluciones integrales en todos los campos de las energías renovables, haciendo posible entre todos dar soluciones a nuestros clientes finales con una tecnología avanzada que facilite el desarrollo sostenible de los países, con un respeto absoluto al medio ambiente.



Electrical Sun Energías Renovables S.L.

Pol. Ind. Cerro Jaén 13 - 15,
23630 - Villargordo (Jaén), España

Tel/Fax: +34 953 372 253

E-Mail: jacinto@electricalsun.net

www.electricalsun.net