



UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO A.C.



ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE
CÓMPUTO SUSTENTABLE EN LA UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO”.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA:

JONATHAN GUILLERMO HERNÁNDEZ VALENCIA

ASESOR DE TESIS:

LIC. EMILIO DE JESÚS ESPROCEDA GONZÁLEZ

COATZACOALCOS, VERACRUZ.

FEBRERO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Ing. Ildefonso Martínez Catalán quien fue mi guía para el entendimiento de tema, al Lic. Emilio de Jesús Espronceda González quien fungió como asesor de tesis.

A mi Familia

Mi esposa

Quien es la causante de que este trabajo de tesis haya sido realizado, pues me alentó a terminarla. Además de ser mi compañera en los momentos buenos y difíciles.

Nimar Y Nathan

Mis hijos, mis dos grandes amores y los motores de mi vida, que me impulsan a seguir adelante.

A mis padres

Mi padre

Quien siempre ha creído en mí, es mi consejero y mi ejemplo con a seguir.

Mi madre

Quien me ha enseñado a no rendirme nunca, y hacer una cómplice en cada uno de los proyectos que he emprendido.

Mi Hermana

Que siempre ha estado hay cuando más la he necesitado.

INDICE

CAPITULO 1	1
Introducción	2
CAPITULO 2	5
2. Marco Teórico	6
2.1 La computadora	6
2.2 Los Paneles y Módulos Fotovoltaicos	6
2.3 Generalidades de las Computadoras	9
2.3.1 Primera Generación	9
2.3.2 Segunda Generación	11
2.3.3 Tercera generación	13
2.3.4 Cuarta Generación	15
2.3.5 Quinta Generación	16
CAPITULO 3	20
3. Planteamiento del Problema	21
3.1 La Electricidad	21
3.2 Geotermoeléctrica	23
3.3 Termoeléctrica	24
3.4 Turbogas o Turbina de Gas	25
3.5 Carboeléctrica	26
3.6 Hidroeléctrica	27
3.7 Ciclo Combinado	28
3.8 Plantas de Combustión Interna	29
3.9 Centrales Eoloelectricas	31
3.10 Nucleoeléctricas	32
CAPITULO 4	34
4. Energía Alterna	35
4.1 Características de las Energía Alternas	35
4.2 Energía Eólica	36
4.3 Geotérmica	39
4.3.1 Tipos y Yacimientos Geotérmicos	39
4.3.1.1 Yacimientos de Agua Caliente	40
4.3.1.1.1 Clasificación Según la Temperatura	41
4.3.2 Yacimientos Secos	43
4.3.2.1 Ventajas	43
4.3.2.2 Desventajas	44
4.3.3 Usos	45
4.3.3.1 Como Fuente de Generación Eléctrica	45
4.3.3.2 Desalinización	46
4.3.4 Extinción	46
4.3.4.1 Inyección de Agua	46
4.3.4.2 Extinción del Calor	47
4.4 Energía Hidraulica	49
4.4.1 Central Hidroeléctrica	49
4.4.1.1 Ventajas	50
4.4.1.1.1 Ventajas Económicas	50
4.4.1.2 Desventajas	51
4.4.1.3 Medidas de Mitigación	52

4.5 Energías Mareomotriz	53
4.5.1 Métodos de Generación	54
4.5.1.1 Generador de la Corriente de Marea	54
4.5.1.2 Presa de Marea	54
4.5.1.3 Energía Mareomotriz Dinámica	54
4.5.2 Planta Mareomotriz de Rance (Francia)	55
4.5.3 Funcionamiento	57
4.6 Energía Undimotriz	58
4.6.1 Requisitos	59
4.6.2 Profundidad	59
4.6.3 Equipos	61
4.6.4 Flotadores	61
4.6.5 Equipos móviles articulados	61
4.6.6 Depósitos	61
4.7 La biomasa	63
4.7.1 Ventajas	64
4.7.2 Desventajas	65
4.8 Biocarburante	66
4.8.1 Biocombustibles de Primera Generación	67
4.9 Energía Solar	68
4.9.1 Energía Proveniente el sol	70
4.9.1.1 Paneles solares y Paneles Fotovoltaicos	73
4.9.1.2 Como Funciona una Celda Fotovoltaica	74
4.9.1.3 Técnicas de Fabricación	76
4.9.2 Células de Silicio Amorfo	77
4.9.2.1 Ventajas	77
4.9.2.2 Desventajas	77
4.9.3 Células de Silicio Monocristalino	78
4.9.3.1 Ventajas	78
4.9.3.2 Desventajas	78
4.9.4 Células de Silicio Policristalino	79
4.9.4.1 Ventajas	79
4.9.4.2 Desventajas	79
4.9.5 Tipos de Sistemas Eléctricos Para Paneles Fotovoltaicos	81
4.9.5.1 Sistema Fotovoltaicos Tipo Isla	81
4.9.5.1.1 Características	81
4.9.5.1.2 Componentes	82
4.9.6 Sistema Fotovoltaico Interconectados o Híbridos	83
4.9.6.1 Características	83
4.9.6.2 Componentes	84
4.9.7 Zonas Térmicas	84
4.9.8 Inclinación de un Panel Solar	86
5 Tratamiento del Tema	89
5.1 Especificación De La Instalación Eléctrica Del Centro De Cómputo Y Sus Componentes	89
5.2 Empresas que han elegido el uso de la energía solar	93
5.2 Propuesta Económica	95

5.3 Conclusión	96
6 Fuentes	97

CAPITULO 1

INTRODUCCION

La humanidad ha tenido grandes avances en el último siglo, muchas de esas invenciones son pilares para que aun hoy en nuestros días la vida que llevamos de forma cotidiana sea lo más normal que nos parece sin que se modifique un solo aspecto de ella, desde la revolución industrial no solo la vida laboral cambio si no también la vida en hogares, los científicos con el tiempo pensaron el cómo llevar toda la tecnología empleada en la industria, al resto de la sociedad.

Podríamos mencionar un sinnúmero de creaciones que hasta el día de hoy siguen siendo usados por la necesidad que tenemos en nuestras actividades diarias.

Los motores de combustión interna son unas de ellos cuantas personas ocupan diariamente un medio de transporte que emplee un motor para llegar a su casa, trabajos, escuelas o simplemente llevar víveres o transportar material. Inclusive hemos adaptado estos motores de combustión interna para generar electricidad, alimentar lámparas o adaptados en formatos domestico como pequeñas plantas de luz para los hogares, que funcionan con combustible fósil, altamente contaminante pero que hasta el momento es el motor del mundo por sus derivados y diferentes funciones que el hombre ha logrado descubrirle.

LA LUZ el tener este recurso en casa, trabajos, industria, escuelas, etc. Ha simplificado la vida de las personas que dependen de ella desde echar andar una un foco, radios, tv, computadoras, aires acondicionados, calentadores de agua, etc. y que también contribuyen con el famoso efecto invernadero, teniendo fueres repercusiones en el cambio climático.

El conjunto de todas estas repercusiones llevaron a los estudiosos a pensar en energías alternativas, medios por los cuales pudiéramos tener la vida que siempre hemos tenido pero pensado en el bienestar del planeta, para desarrollar inventos que dejen de

depender de los combustibles fósiles y traten de aprovechar los distintos recursos “inagotables” de los que goza el planeta. Se planea en el futuro usar más energía eléctrica que energía fósil, porque son muchos los medios por los cuales el medio ambiente nos otorga fuentes inagotables de energía, por solo mencionas los principales, el sol, el aire, y el agua (sin estas 3 las demás fuentes de energía no existirían dependen directamente de ellas).

Las formas de aprovechar la energía alternativas en un principio fueron caras y no estaban siquiera en el alcance de la sociedad, eran más de uso experimental y solo para aquellos que tenía el dinero para comprar los componentes, se han vuelto más cotidianas las ciudades en Europa que apuestan por la energía renovable con son el caso de:

Suecia: este país del norte de Europa está logrando un desarrollo bajo en carbono, que además es rentable, además de beneficioso para el medio ambiente y para el consumidor. Tanto es así, que ha sido felicitado por la AIE (Agencia Internacional de la Energía) por su política en materia de energía. Ya en 2010, el país produce más energía procedente de biomasa que de petróleo.

Letonia: de nuevo miramos hacia un país nórdico para ocuparnos del segundo puesto. En Letonia, la energía renovable más viable y desarrollada es la eólica, sobre todo por las regiones con las mayores velocidades de viento, que son la costa del mar Báltico y la costa oriental del Golfo de Riga, su parte del norte.

Finlandia: El archipiélago Aland, a medio camino entre Finlandia y Suecia es el escenario perfecto donde desarrollar la energía eólica. La UE ha fijado sus reducciones de emisiones de gas de efecto invernadero, provenientes de la quema de combustibles fósiles como petróleo, carbón y turba; y a producir suficiente energía renovable para

cubrir un 38% de todo el consumo energético para el año 2020. En 2012, llegaba a un 34.3%.

Austria: se trata de otro ejemplo de desarrollo económico basado en las renovables. En 2012, su porcentaje fue del 32,1%, acercándose así al 34% para 2020 marcado por la UE. Como pildora de ejemplo de la filosofía del país en materia de renovables, saber que la energía de la biomasa lleva más de tres décadas funcionando en este país con una fantástica eficiencia del 90%.

Dinamarca: este país lo tiene muy claro en materia de renovables, ya que para 2035 espera usarlas en un 100%, liberándose para 2050 definitivamente de los combustibles fósiles. Envidiable, ¿verdad? Además, sorprende que tenga todo el apoyo del espectro político del país, algo inusual en la mayoría de los países.

Cada año más países invierten más de su economía en el desarrollo de las renovables, conocedores de la poca sostenibilidad que suponen los combustibles fósiles y la dependencia que crean. Así, **los que más aumentaron en 2012 fueron EEUU elevando el consumo verde un 12%, China donde fue un 25%, Alemania un 8% y España en un 18%.**

Aun así, la aportación renovable sigue siendo modesta en relación a otras fuentes de energía tradicionales: **concentran aún sólo un 2,4% del consumo energético global y son responsables del 4,7% de la generación eléctrica del planeta.**

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

LA COMPUTADORA: es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información conveniente y útil. Una computadora está formada, físicamente, por numerosos circuitos integrados y otros muchos componentes de apoyo, extensión y accesorios, que en conjunto pueden ejecutar tareas diversas con suma rapidez y bajo el control de un programa.

LOS PANELES O MÓDULOS

FOTOVOLTAICOS: (llamados

comúnmente paneles solares, aunque esta denominación abarca otros dispositivos) están formados por un conjunto de celdas (células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos (energía solar fotovoltaica).

Uno de los primeros dispositivos mecánicos para contar fue el Abaco, cuya historia se remonta a las antiguas civilizaciones griega y romana. Otro de los inventos mecánicos fue la Pascalina inventada por Blaise Pascal, los datos se representaban mediante las posiciones de los engranajes y los datos se introducían manualmente estableciendo dichas posiciones finales de las ruedas, de manera similar a como leemos los números en el cuentakilómetros de un automóvil.

La primera computadora fue la máquina analítica creada por Charles Babbage, profesor matemático de la universidad de Cambridge e ingeniero inglés en el siglo XIX. La idea que tuvo Babbage sobre un computador nació debida a que la elaboración de las tablas matemáticas era un proceso tedioso y propenso a errores. Como característica esta máquina contenía una memoria que almacenaba 1000 numero de hasta 50 dígitos cada uno.

La máquina de Hollerith. En la década de 1880, la oficina del censo de los estados unidos, deseaba realizar el proceso del censo de 1890. Un experto en estadística

Hollerith propuso la utilización de tarjetas perforadas, según un formato preestablecido. Una vez perforadas las tarjetas, estas serían tabuladas y clasificadas por máquinas especiales.

En 1944 se construyó en la universidad de Harvard, la Mark I diseñada por un equipo encabezado por Howard H. Aiken. Este computador tomaba seis segundos para efectuar una multiplicación y doce para una división.

En 1947 se construyó en la universidad de Pennsylvania la ENIAC que fue el primer computador electrónico; funcionaba con tubos de vacío, el equipo de diseño lo encabezaron los ingenieros John Mauchly y John Eckert. Superaba ampliamente al Mark I, llegó a hacer 1500 veces más potente, se ocupó ingeniería en electrónica para suplantar partes mecánicas de gran tamaño. Trayendo consigo incremento significativo en la velocidad de procesamiento, llegó a realizar 5000 sumas y 500 multiplicaciones en un par de segundos y permitía aplicaciones científicas en astronomía y meteorología, etc.

Durante el desarrollo de la Eniac, el matemático John von Neumann propuso mejoras que son la base de los modelos actuales de computadoras, utilizar un sistema de numeración de base dos (binario) en vez de un sistema decimal y hacer que las instrucciones de operación estén en la memoria, al igual que los datos de esta forma, memoria y programa residirán en un mismo sitio.

La EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), construida en la universidad de Manchester fue la primera en utilizar almacenamiento de memoria interna, desplazando todos aquellos que utilizaban tarjetas de intercambio o reconfiguración cada vez que eran usados, realmente la EDVAC fue la primera verdadera computadora electrónica digital de la historia, tal y como se le concibe en estos tiempos y a partir de ella se empezaron a fabricar arquitecturas más complejas.

En 1951 El UNIVAC fue el primer computador diseñado y construido para un propósito No militares. Desarrollado para la oficina del censo en 1951, por los ingenieros John Mauchly y John Eckert, basados en su diseño de ordenador de 1947.

GENERACIONES DE LAS COMPUTADORAS

Todo el desarrollo de las computadoras suelen dividirse por generaciones habiendo de manera oficial 5, hablando sobre los avances tecnológicos que cada una alzando en sus diferentes periodos históricos.

PRIMERA GENERACIÓN (1951 - 1958)

En esta generación había un gran desconocimiento de las capacidades de las computadoras, abarco de la década de los cincuenta. Contaban con las siguientes características:

- Utilizaban tubos de vacio para procesar información
- Usaban tarjetas perforadas para introducir datos y programas
- Usaban cilindros magnéticos para almacenar información e instrucciones internas
- Eran sumamente grandes y utilizaban grandes cantidades de electricidad, generaban una gran cantidad de calor y eran sumamente lentas.
- Se comenzó a utilizar el sistema binario para representar datos.

En esta generación las maquinas son grandes y costosas (un costo aproximado de 10,000 dólares), las computadoras más exitosas de la primera generación fue la IBM 650, de las cuales se produjeron varios cientos de miles. Esta computadora que usaba un esquema de memoria secundaria llamado tambor magnético, que es el antecesor de los discos ópticos actuales.

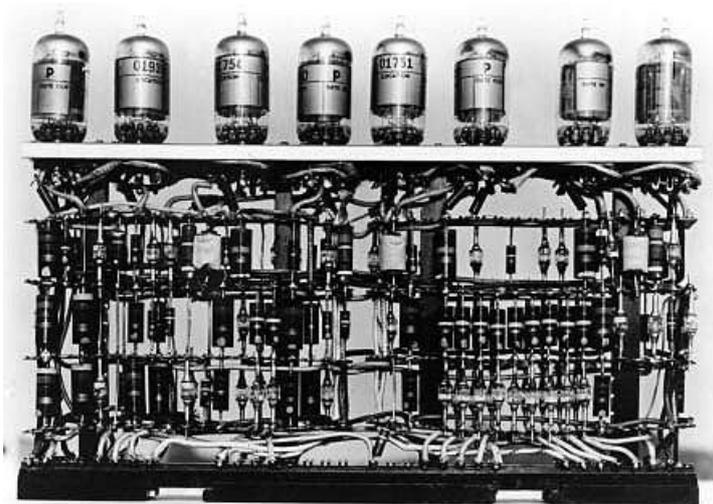


FIG. 1

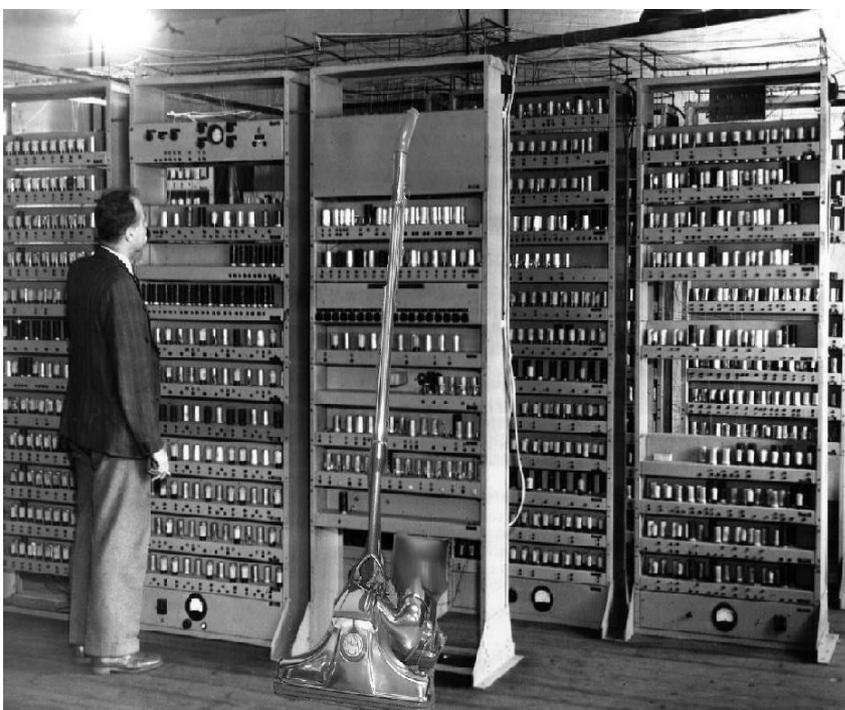


FIG. 2

SEGUNDA GENERACION (1958 - 1964)

En esta generación las computadoras se reducen de tamaño y son de menor costo. Aparecen muchas compañías, consumen menos electricidad que las de la anterior. La forma de comunicación con estas nuevas computadoras es mediante lenguajes más avanzados que el lenguaje de máquina, los cuales reciben el nombre de “lenguajes de alto nivel” o lenguajes de programación, las características de esta generación fueron:

- Usaban transistores para procesar información.
- Los transistores eran más rápidos, pequeños y más confiables que los tubos de vacío.
- 200 transistores podían acomodarse en la misma cantidad de espacio que un tubo de vacío.
- Usaban pequeños anillos magnéticos para almacenar información e instrucciones, grandes cantidades de calor y eran sumamente lentas.
- Se mejoraron los programas de computadoras que fueron desarrollados para la primera generación.
- Se desarrollan nuevos lenguajes de programación como COBOL y FORTRAN, los cuales eran comercialmente accesibles.
- Se usaban en aplicaciones de sistema de reservación de líneas aéreas y control de tráfico aéreo.
- Surgen las microcomputadoras y las terminales a distancia.

Segunda Generación (1958-1963)



FIG.3

TERCERA GENERACION (1964 - 1971)

La tercera generación de computadoras emergió con el desarrollo de circuitos integrados (pastillas de silicón) en las que se colocaban miles de componentes electrónicos en una integración en miniatura. Las computadoras nuevamente se hicieron más pequeñas, más rápidas, desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes. Las características de la tercera generación fueron:

- Se desarrollaron circuitos integrados para procesar información.
- Se desarrollaron los “chip” para almacenar y procesar información.
- Los circuitos integrados recuerdan los datos, ya que almacenan la información como cargas eléctricas.
- Surge la multiprogramación.
- Las computadoras pueden llevar acabo ambas tareas de procesamiento o análisis matemáticos.
- Emerge la industria del software.
- Otra vez las computadoras se torna más pequeñas, más ligeras y más eficientes.
- Consumen menos electricidad, por lo tanto generan menos calor.

TERCERA GENERACIÓN (1964-1971)



FIG.4

CUARTA GENERACION (1971 - 1988)

Aparecen los microprocesadores que es un gran adelanto de la microelectrónica, son circuitos integrados de alta densidad y con una velocidad impresionante. Las microcomputadoras con base en estos circuitos son extremadamente pequeñas y baratas, por lo que su uso se extiende al mercado industrial. Aquí nacen las computadoras personales que han adquirido proporciones enormes y que han influido en la sociedad en general sobre la llamada “revolución informática”.

Características de esta generación:

- Se desarrollan los microprocesadores
- Se colocan mas circuitos dentro de un “chip”
- Instalación de circuito de integración a escala muy grande
- Se desarrolla los circuitos de integración a gran escala
- Cada chip puede hacer diferentes tareas
- Se reemplaza la memoria de anillos magnéticos por la memoria de chip de silicio
- Se desarrollan las microcomputadoras o sea computadoras personales o PC

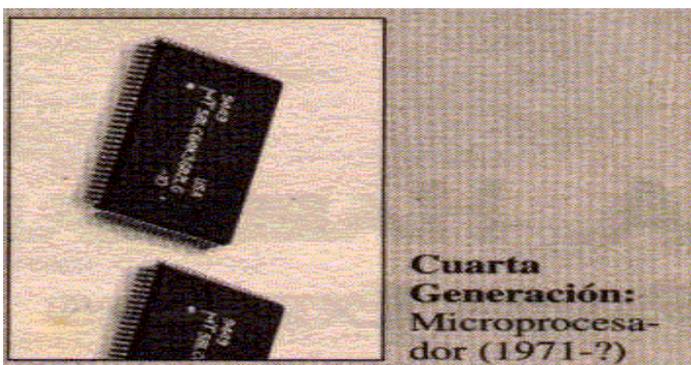


FIG.5

QUINTA GENERACION (1983 – AL PRESENTE)

En vista de la acelerada marcha de la microelectrónica, la sociedad industrial se ha dado a la tarea de poner también a esa altura el desarrollo del software y los sistemas con que se manejan las computadoras, surge la competencia internacional por el dominio del mercado de la computación en la que se perfilan dos líderes.

La quinta generación de computadoras fue un proyecto ambicioso lanzado por Japón a finales de los 70. Su objetivo era el desarrollo de una clase de computadoras que utilizarían técnicas de inteligencia artificial al nivel del lenguaje de máquina y serían capaces de resolver problemas complejos, como la traducción automática de una lengua natural a otra.

A través de las múltiples generaciones desde los años 50, Japón había sido el seguidor en términos del adelanto y construcción de las computadoras de los Modelos de los Estados Unidos y el Reino Unido. Japón decidió romper con esta naturaleza de seguir a los líderes y a mediados de la década de los 70 comenzó a abrirse camino hacia un futuro en la industria de la informática. El centro del desarrollo y proceso de la información de Japón fue el encargado de llevar a cabo un plan para desarrollar el proyecto.

Los campos principales para la investigación de este proyecto inicialmente eran:

- Tecnología para el proceso del conocimiento
- Tecnología para procesar base de datos y base de conocimiento masivo
- Sitios de trabajo de alto rendimiento
- Informática funcionales distribuidas
- Supercomputadoras para calculo científico

También se ha hablado de que la quinta generación incluye el uso de sistemas expertos estos son aplicaciones de inteligencia artificial que usa una base de conocimiento de la experiencia humana para ayudar a la resolución de problemas.

Las computadoras de esta generación contienen una gran cantidad de microprocesadores trabajando en paralelo y pueden reconocer voz e imágenes. También tienen la capacidad de comunicarse con un lenguaje natural e irán adquiriendo la habilidad para tomar decisiones con base en procesos de aprendizaje fundamentados en sistemas expertos, también las IA serán más versátiles llevado a una nueva generación a las computadoras.

Características de la quinta generación

- Computadoras con inteligencia artificial
- Interconexión entre todo tipo de computadoras, dispositivos y redes integradas
- Integración de datos, imágenes y voz (entorno multimedia)
- Utilización de lenguaje natural (lenguaje de quinta generación)
- Empleo de programas de mayor nivel
- Funcionan con microcircuitos de muy alta integración, que funcionan con un alto grado de paralelismo, imitando algunas características de las redes neuronales con las que funciona el cerebro humano.



FIG.6



FIG.7

En todas las generaciones de computadoras se ha observado como los adelantos en la informática y electrónica han resuelto los problemas que en casi todas las etapas fue igual, la velocidad de las terminales fue haciéndose más rápida que incluso en estos tiempo siquiera se puede ver la diferencia entre una computadora de hace 5 años con un procesador Intel Pentium generación 3 a una computadora 2 años mas reciente con un procesador Intel Core i3, también el tamaño se ha ido reduciendo se observa en las

primeras generaciones como las computadoras ocupaban espacios que llegaron a ser la superficie de una cancha de futbol y en el presente son computadoras, que las podemos tener de cuerpo completo en la comodidad del ambiente domestico como es la simple superficie de tus piernas, pero si algo podemos observar es que las maquinas de ahora además de tener mucha velocidad y ser muy pequeñas, mas funciones le cargan, mas aplicaciones procesan en el arranque de su encendido, esto lleva a que los niveles de energía en vez de disminuir han aumentado afectando el calentamiento global y también el consumo descontrolado de energía eléctrica, los ordenadores están dentro de los 2 aparatos más usados a nivel general en la sociedad por que se ocupa en la casa, en sucursales bancarias, en oficinas contables, tiendas departamentales, en los automóviles, en consolas de entretenimiento, en electrodomésticos y esto lo ubica en esa posición por que el tiempo de uso excede más de 8 hora de uso.

CAPITULO 3

PLANTEAMIENTOS DEL PROBLEMA

LA ELECTRICIDAD

Hablar sobre electricidad no es adjudicar un invento a un nombre, se dice que la electricidad es El fenómeno en sí, fuera de su relación con el observador humano, no tiene historia; y si se la considerase como parte de la historia natural, tendría tanta como el tiempo, el espacio, la materia y la energía.

La electricidad esta mas que presente en la vida del hombre moderno, aun que al principio fue solo un estudio por descubrir algo que ya existía, es la tecnología la que ha impulsado su uso, y también el uso excesivo de este recurso, prácticamente en el siglo XXI no hay invención tecnología que se escape a su uso, la electricidad está presente en televisores, electrodomésticos, aire acondicionados, relojes, automóviles, alumbrado público, celulares, tablest y computadoras siendo este ultimo uno de los mayores consumidores de energía a nivel mundial.

Uno de los primeros interesados en el fenómeno fue el filósofo Tales de Mileto, quien por allá del año 600 a.C., observo un fenómeno que incorporaba un fragmento de ámbar que al ser frotado en un pedazo de piel o lana se obtenían pequeñas cargas de efecto triboeléctrico que atraían pequeños objetos, y frotando mucho tiempo podía causar la aparición de una chispa.

Cerca de la antigua ciudad griega de Magnesia se encontraban las denominadas piedras de Magnesia, que incluían magnetita. Los antiguos griegos observaron que los trozos de este material se atraían entre sí, y también a pequeños objetos de hierro. Las

palabras magneto (equivalente en español a imán) y magnetismo derivan de ese topónimo.

Durante su evolución el hombre se ha percatado que ciertos elementos que lo rodean, producen un efecto que por consecuencia o resultado generan electricidad. Si es verdad que en la actualidad se mueve gracias a los derivados del combustible fósil, material que es tratado y sometido a varios procesos para obtener sus diferentes derivados (Diesel, gasolinas líquidas, Lubricantes, Ceras, Plásticos, Pinturas, Polietileno, etc.). La mayor parte del crudo es usado como materia prima para obtener energía, es aquí en donde el uso desconsiderado de estos recursos han repercutido en el medio ambiente esto a sus emisiones de CO₂ a la atmósfera contribuyendo a los diferentes cambios climáticos que se presentan en diferentes partes del mundo.

Las diferentes formas de generar energía eléctrica y dominadas por el hombre son:

- GEOTERMOELÉCTRICA
- TERMOELÉCTRICA
- TURBOGAS
- CARBOELÉCTRICAS
- HIDROELÉCTRICAS
- COMBINADO
- COMBUSTIÓN INTERNA
- EOLOELÉCTRICAS
- NUCLEOELECTRICA

GEOTÉRMICOELECTRICA

La energía geotérmica es una energía renovable que se obtiene mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra.

El término «geotérmico» viene del griego geo “Tierra”, y thermos “calor” literalmente «calor de la Tierra». El interior de la Tierra está caliente y la temperatura aumenta con la profundidad. Las capas profundas, pues, están a temperaturas elevadas y, a menudo, a esa profundidad hay capas freáticas en las que se calienta el agua: al ascender, el agua caliente o el vapor producen manifestaciones en la superficie, como los géiseres o las fuentes termales, utilizadas para baños desde la época de los romanos. Actualmente, el progreso en los métodos de perforación y bombeo permiten explotar la energía geotérmica en numerosos lugares del mundo.

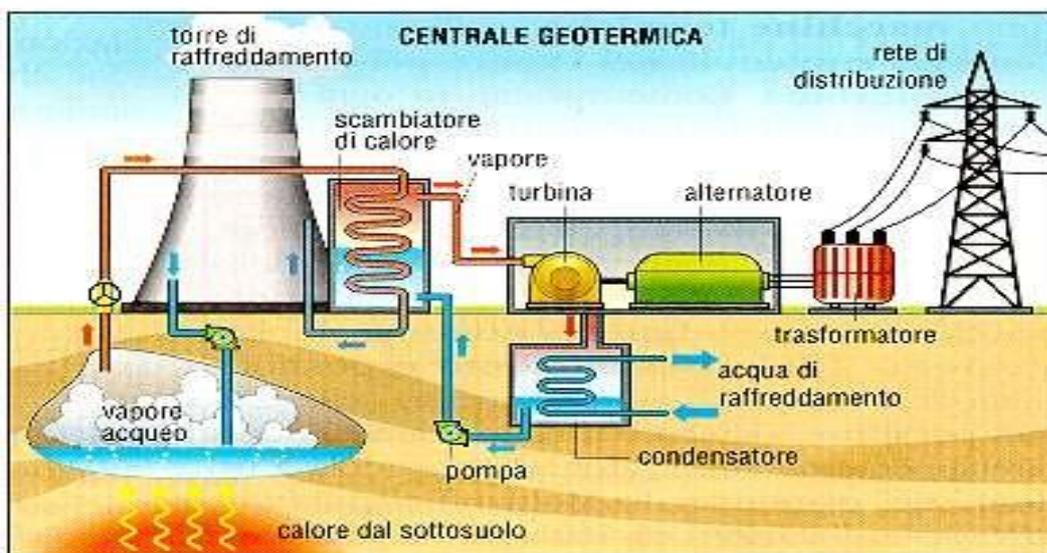


FIG.8

TERMOELÉCTRICA

Una central termoeléctrica es una instalación empleada en la generación de energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de combustibles fósiles como petróleo, gas natural o carbón. Este calor es empleado por un ciclo termodinámico convencional para mover un alternador y producir energía eléctrica.

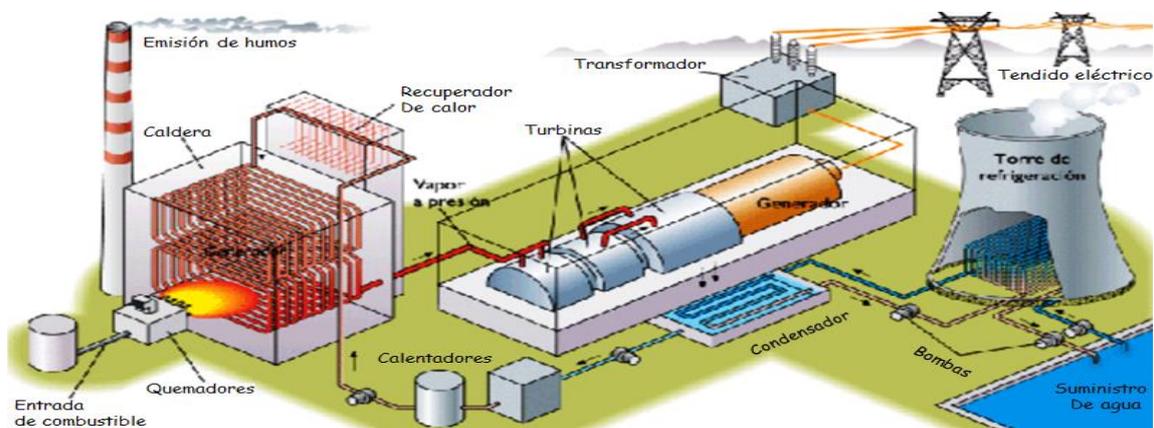


FIG.9

TURBOGAS O TURBINA DE GAS

Una turbina de gas, es una turbo máquina motora, cuyo fluido de trabajo es un gas. Como la compresibilidad de los gases no puede ser despreciada, las turbinas de gas son turbo máquinas térmicas. Comúnmente se habla de las turbinas de gas por separado de las turbinas ya que, aunque funcionan con sustancias en estado gaseoso, sus características de diseño son diferentes, y, cuando en estos términos se habla de gases, no se espera un posible cambio de fase, en cambio cuando se habla de vapores sí.

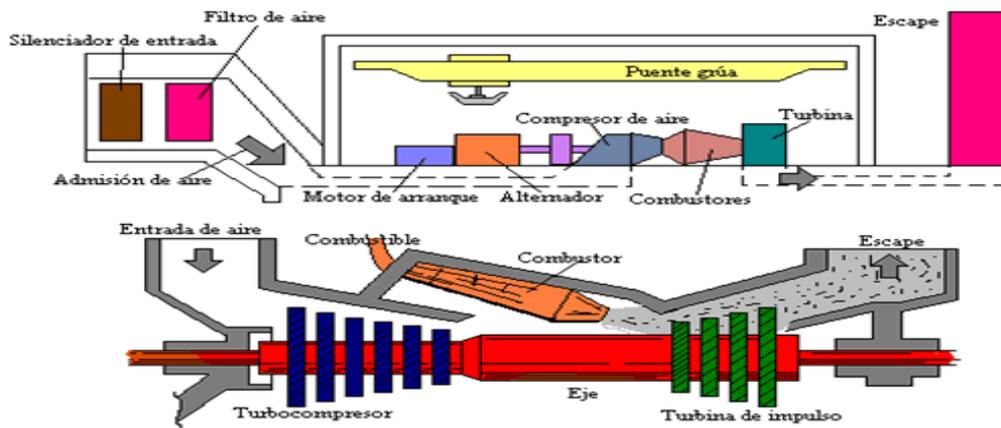


FIG.10

CARBOELECTRICA

Aquella que genera energía eléctrica por medio de turbinas accionadas a partir de la combustión del carbón.

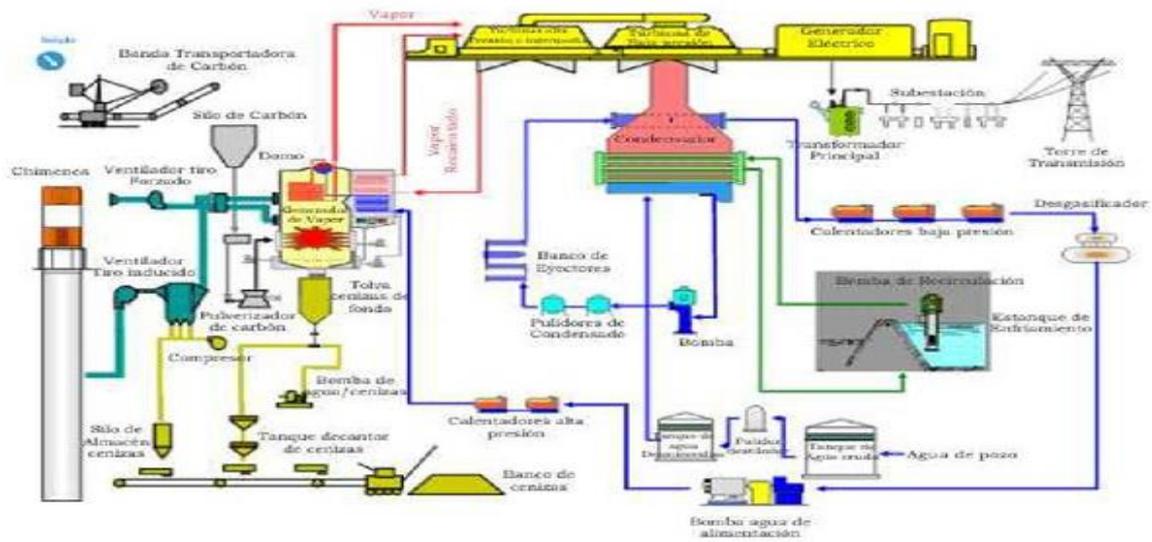


FIG.11

HIDROELÉCTRICA

En una central hidroeléctrica se utiliza energía hidráulica para la generación de energía eléctrica. Son el resultado actual de la evolución de los antiguos molinos que aprovechaban la corriente de los ríos para mover una rueda.

En general, estas centrales aprovechan la energía potencial gravitatoria que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel, también conocido como salto geodésico. En su caída entre dos niveles del cauce, se hace pasar el agua por una turbina hidráulica que transmite energía a un generador donde se transforma en energía eléctrica.

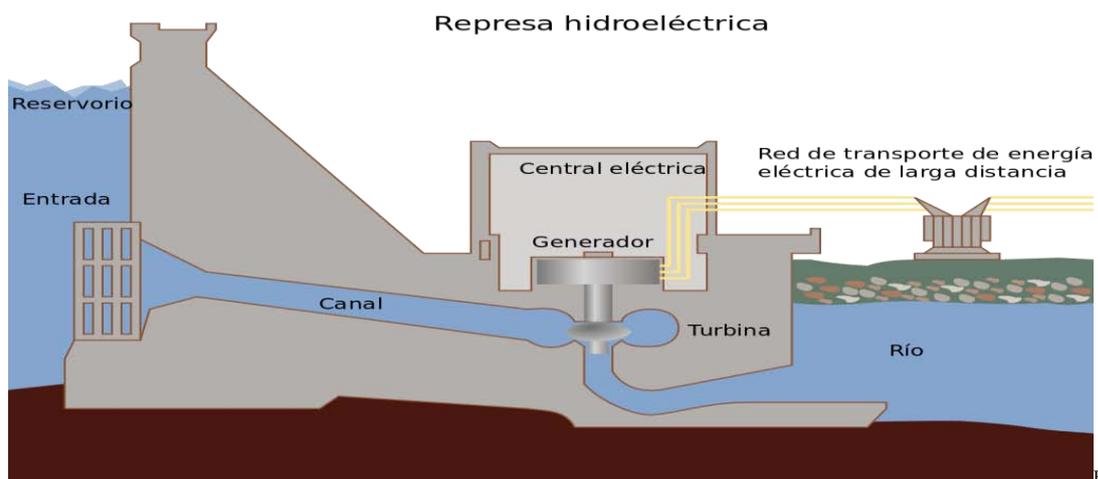


FIG.12

CICLO COMBINADO

Se denomina ciclo combinado en la generación de energía a la coexistencia de dos ciclos termodinámicos en un mismo sistema, uno cuyo fluido de trabajo es el vapor de agua y otro cuyo fluido de trabajo es un gas producto de una combustión o quema. En la propulsión de buques se denomina ciclo combinado al sistema central eléctrica en la que la energía térmica del combustible es transformada en electricidad mediante dos ciclos termodinámicos: el correspondiente a una turbina de gas de propulsión COGAS.

Una central de ciclo combinado es un, generalmente gas natural, mediante combustión (ciclo Brayton) y el convencional de agua/turbina de vapor.

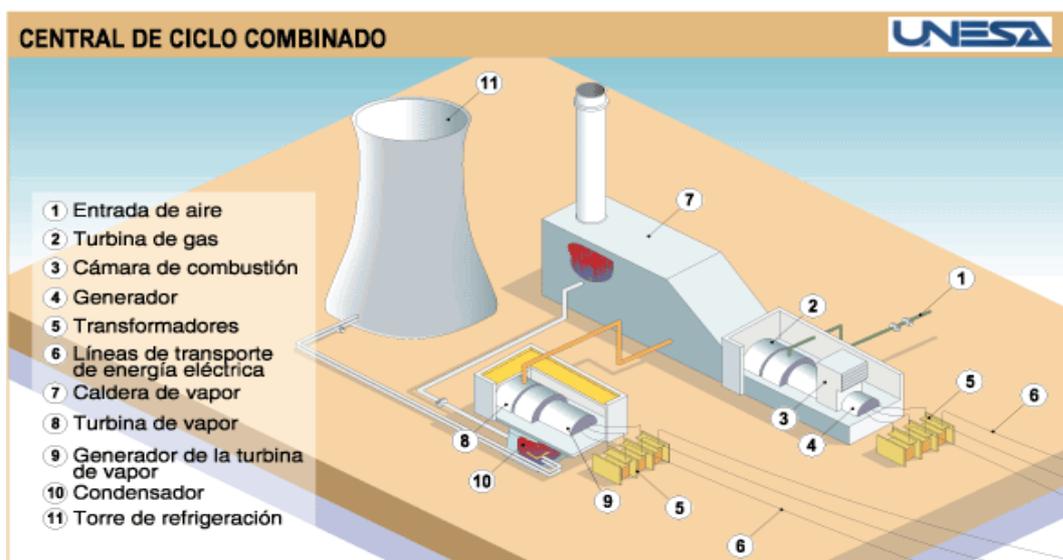


FIG.13

PLANTAS DE COMBUSTIÓN INTERNA

Plantas con motores de combustión interna. Son aquéllas que aprovechan la energía térmica de un combustible para producir movimiento en un motor de combustión interna y éste a su vez, mueve a un generador

A continuación veremos cómo se clasifican y en dónde se aplican.

Las plantas de M.C.I. normalmente se clasifican como sigue:

a) De acuerdo al tipo de combustible

Con motor a gas (LP) Con motor a gasolina

Con motor a diesel

b) De acuerdo al tipo de servicio:

Por su operación

- Manual
- Automática

Las plantas eléctricas de servicio continuo, se aplican en aquellos lugares en donde no hay energía eléctrica por parte de la compañía suministradora de este tipo de energía y en donde es indispensable una continuidad estricta, tales como: En una radio transmisora, un centro de cómputo, aserraderos, etc.

Las plantas eléctricas de emergencia, se utilizan en los sistemas de distribución modernos que usan frecuentemente dos o más fuentes de alimentación. Debido a razones de seguridad y/o economía de las instalaciones en donde es esencial la continuidad del servicio eléctrico, por ejemplo:

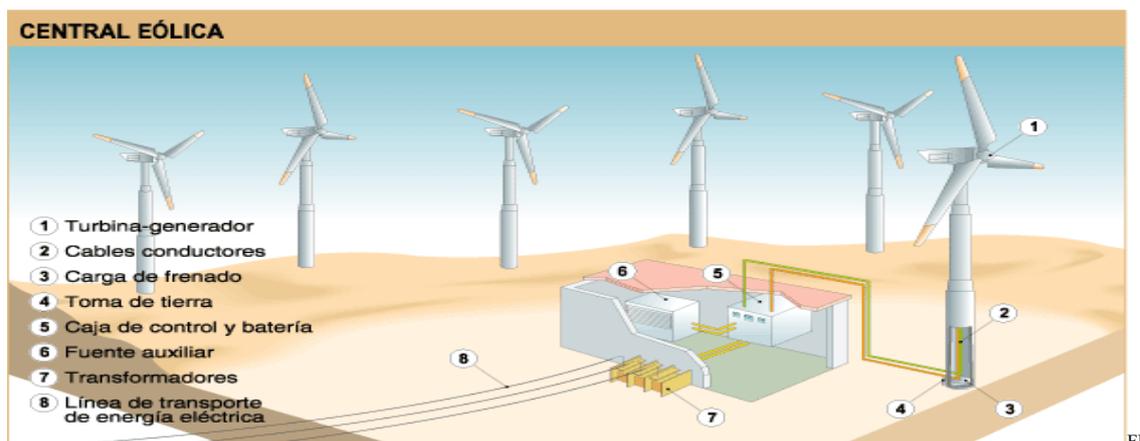
Instalaciones de hospitales en las áreas de cirugía, recuperación, cuidado intensivo, salas de tratamiento, etc. Para la operación de servicios de importancia crítica como son los

elevadores públicos. Para instalaciones de alumbrado de locales a los cuales acude un gran número de personas (estadios, deportivos, aeropuertos, comercios, transportes colectivos, hoteles, cines, etc.). En la industria de procesó continuo. En instalaciones de computadoras, bancos de memoria, equipos de procesamiento de datos, radar, etc.

CENTRALES EOLOELECTRICAS

La energía eólica es la energía obtenida a partir del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que es convertida en otras formas útiles de energía para las actividades humanas. El término eólico proviene del latín *aeolicus*, que significa perteneciente o relativo a Eolo, dios de los vientos en la mitología griega.

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir electricidad mediante aerogeneradores conectados a las grandes redes de distribución de energía eléctrica. Los parques eólicos construidos en tierra suponen una fuente de energía cada vez más barata y competitiva, e incluso más barata en muchas regiones que otras fuentes de energía convencionales. Pequeñas instalaciones eólicas pueden, por ejemplo, proporcionar electricidad en regiones remotas y aisladas que no tienen acceso a la red eléctrica, al igual que la energía solar fotovoltaica.



G.14

NUCLEOELÉCTRICA

Una central o planta nuclear es una instalación industrial empleada para la generación de energía eléctrica a partir de energía nuclear. Se caracteriza por el empleo de combustible nuclear fisionable que mediante reacciones nucleares proporciona calor que a su vez es empleado, a través de un ciclo termodinámico convencional, para producir el movimiento de alternadores que transforman el trabajo mecánico en energía eléctrica. Estas centrales constan de uno o más reactores.

El núcleo de un reactor nuclear consta de un contenedor o vasija en cuyo interior se albergan bloques de un material aislante de la radioactividad, comúnmente se trata de grafito o de hormigón relleno de combustible nuclear formado por material fisible (uranio-235 o plutonio-239). En el proceso se establece una reacción sostenida y moderada gracias al empleo de elementos auxiliares que absorben el exceso de neutrones liberados manteniendo bajo control la reacción en cadena del material radiactivo; a estos otros elementos se les denominan moderadores.

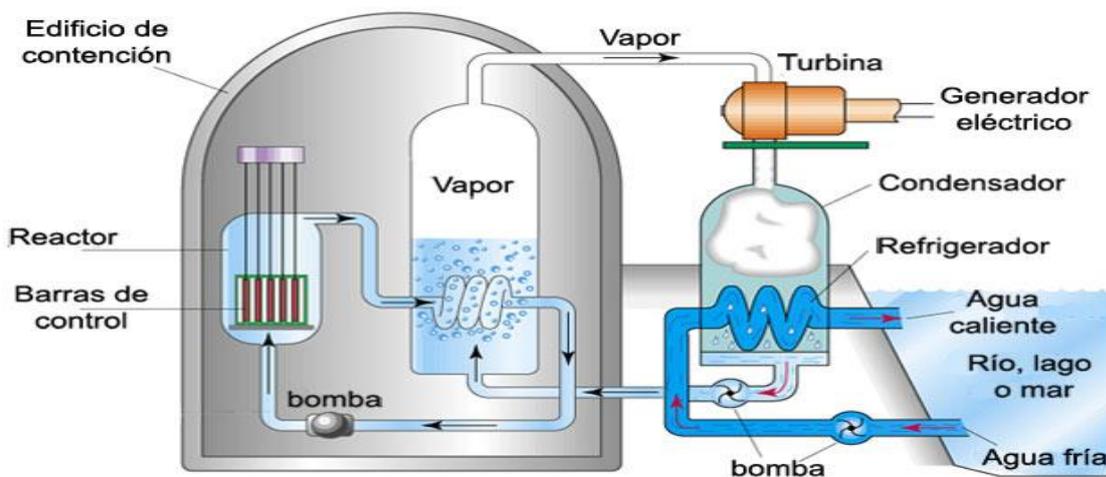


FIG.15

Se han ejemplificado las formas más cotidianas que se tiene para obtener energía, todas ellas a su vez tiene redundancia en el uso de elementos de origen fósil (gases derivados del petróleo y químicos también de origen fósil), agua; este último contaminado por los diferentes procesos por los que pasa en su trato como agua de servicios en las diferentes plantas procesadoras de energía, este elemento a su vez es incapaz de reutilizarse para consumo humano.

CAPITULO 4

ENERGIA ALTERNA

Se denomina energía alternativa todas aquellas que se obtiene por medio de un proceso diferente al que actualmente estamos acostumbrados, sea por medio de quema de combustibles fósil (gases, carbón, petróleo).se considera así pues energías alternativas a todas aquellas que sus emisiones de CO2 es cero, siendo unas de las principales características de los recursos derivados del petróleo es la emisión de este gas y que contribuyen al famoso efecto llamado “efecto invernadero”. Parecido al concepto la energía alternativa también encontramos la energía renovable y recibe su nombre a que su renovación se lleva de forma natural o que proviene fuente natural virtualmente inagotable dentro de ellas podemos mencionar (eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, los biocarburantes y la biomasa), la diferencia entre energía alternativa y renovable es que la energía alternativa trata de sustituir a las formas de energía que usamos en la actualidad y la energía renovable son aquellas que se renuevan en un proceso propio. La energía nuclear se aceptada dentro de las alternativas por sus características amigables con el medio ambiente y por ser una fuente casi inagotable.

CARACTERISTICAS DE LAS ENERGIAS ALTERNAS

A bastado menos de 30 años para que se modifique las condiciones climatológicas en nuestro planeta, esto contribuido por el uso desmedido de los recursos naturales que en el existen, gran parte de este cambio climatológico es porque la principal fuente generadora de energía siguen siendo los materiales derivados de combustibles fósiles, el

mundo esta tan adaptados a ellos que cuesta pensar el modificar la generación de energía para que las energías alternas tengan un papel en la sociedad.

ENERGIA EOLICA

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir electricidad mediante aerogeneradores conectados a las grandes redes de distribución de energía eléctrica. Los parques eólicos construidos en tierra suponen una fuente de energía cada vez más barata y competitiva, e incluso más barata en muchas regiones que otras fuentes de energía convencionales.

Pequeñas instalaciones eólicas pueden, por ejemplo, proporcionar electricidad en regiones remotas y aisladas que no tienen acceso a la red eléctrica, al igual que la energía solar fotovoltaica. Las compañías eléctricas distribuidoras adquieren cada vez en mayor medida el excedente de electricidad producido por pequeñas instalaciones eólicas domésticas. El auge de la energía eólica ha provocado también la planificación y construcción de parques eólicos marinos a menudo conocidos como parques eólicos offshore por su nombre en inglés, situados cerca de las costas. La energía del viento es más estable y fuerte en el mar que en tierra, y los parques eólicos marinos tienen un impacto visual menor, pero sus costes de construcción y mantenimiento son considerablemente mayores.

A finales de 2014, la capacidad mundial instalada de energía eólica ascendía a 370 GW, generando alrededor del 5 % del consumo de electricidad mundial. Dinamarca genera más de un 25 % de su electricidad mediante energía eólica, y más de 80 países en todo el mundo la utilizan de forma creciente para proporcionar energía eléctrica en sus redes

de distribución, aumentando su capacidad anualmente con tasas por encima del 20 %. En España la energía eólica produjo un 20,3 % del consumo eléctrico de la península en 2014, convirtiéndose en la segunda tecnología con mayor contribución a la cobertura de la demanda, muy cerca de la energía nuclear con un 22,0 %. La energía eólica es un recurso abundante, renovable y limpio que ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar fuentes de energía a base de combustibles fósiles. El impacto ambiental de este tipo de energía es además, generalmente, menos problemático que el de otras fuentes de energía.

La energía del viento es bastante estable y predecible a escala anual, aunque presenta variaciones significativas a escalas de tiempo menores. Al incrementarse la proporción de energía eólica producida en una determinada región o país, se hace imprescindible establecer una serie de mejoras en la red eléctrica local. Diversas técnicas de control energético, como una mayor capacidad de almacenamiento de energía, una distribución geográfica amplia de los aerogeneradores, la disponibilidad de fuentes de energía de respaldo, la posibilidad de exportar o importar energía a regiones vecinas o la reducción de la demanda cuando la producción eólica es menor, pueden ayudar a mitigar en gran medida estos problemas. Adicionalmente, la predicción meteorológica permite a los gestores de la red eléctrica estar preparados frente a las previsibles variaciones en la producción eólica que puedan tener lugar a corto plazo.



FIG.16

GEOTERMICA

La energía geotérmica es una energía renovable que se obtiene mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. El interior de la Tierra está caliente y la temperatura aumenta con la profundidad. Las capas profundas, pues, están a temperaturas elevadas y, a menudo, a esa profundidad hay capas freáticas en las que se calienta el agua: al ascender, el agua caliente o el vapor producen manifestaciones en la superficie, como los géiseres o las fuentes termales, utilizadas para baños desde la época de los romanos. Actualmente, el progreso en los métodos de perforación y bombeo permiten explotar la energía geotérmica en numerosos lugares del mundo.

TIPOS Y YACIMIENTOS GEOTERMICOS

Esquema de las fuentes de energía geotérmicas.

Puede considerarse que hay tres tipos de yacimientos geotérmicos, que se podrían llamar:

- De agua caliente
- Secos
- Geiser

YACIMIENTOS DE AGUA CALIENTE

Estos yacimientos pueden formar una fuente o ser subterráneos, contenidos en un acuífero.

Los que forman fuentes, se aprovechan desde tiempos muy antiguos como baños termales. En principio podrían aprovecharse enfriando el agua antes de utilizarla, pero suelen tener caudales relativamente reducidos.

En cuanto a los subterráneos, yacimientos de aguas termales muy calientes a poca o media profundidad, sirven para aprovechar el calor del interior de la tierra. El agua caliente o el vapor pueden fluir naturalmente, por bombeo o por impulsos de flujos de agua y de vapor. El método a elegir depende del que en cada caso sea económicamente rentable.

En la mayoría de los casos la explotación debe hacerse con dos pozos (o un número par de pozos), de modo que por uno se obtiene el agua caliente y por otro se vuelve a inyectar en el acuífero, tras haber enfriado el caudal obtenido. Las ventajas de este sistema son múltiples:

- Hay menos probabilidades de agotar el yacimiento térmico, puesto que el agua reinyectada contiene todavía una importante cantidad de energía térmica.
- Tampoco se agota el agua del yacimiento, puesto que la cantidad total se mantiene.
- Las posibles sales o emisiones de gases disueltos en el agua no se manifiestan al circular en círculo cerrado por que las conducciones, lo que evita contaminaciones.

Finalmente hay otros yacimientos en los que el agua sale en forma de vapor. En estos, el aprovechamiento es directo para obtener energía mecánica mediante una turbina, pero tienen el problema de que es más complicado reinyectar el agua después de condensada, y en el camino habrán difundido en la atmósfera una parte de los gases que acompañan al vapor.

CLASIFICACION SEGÚN LA TEMPERATURA DEL AGUA

ENERGIA GEOTERMICA DE ALTA TEMPERATURA

La energía geotérmica de alta temperatura existe en las zonas activas de la corteza. Esta temperatura está comprendida entre 150 y 400 °C, se produce vapor en la superficie y mediante una turbina, genera electricidad. Se requieren varias condiciones para que se dé la posibilidad de existencia de un campo geotérmico: una capa superior compuesta por una cobertura de rocas impermeables;³ un acuífero, o depósito, de permeabilidad elevada, entre 0,3 y 2 km de profundidad; suelo fracturado que permite una circulación de fluidos por convección, y por lo tanto la transferencia de calor de la fuente a la superficie, y una fuente de calor magmático, entre 3 y 15 km de profundidad, a 500-600 °C. La explotación de un campo de estas características se hace por medio de perforaciones según técnicas casi idénticas a las de la extracción del petróleo.

- Energía geotérmica de temperaturas medias. La energía geotérmica de temperaturas medias es aquella en que los fluidos de los acuíferos están a temperaturas menos elevadas, normalmente entre 70 y 150 °C. Por

consiguiente, la conversión vapor-electricidad se realiza con un rendimiento menor, y debe explotarse por medio de un fluido volátil. Estas fuentes permiten explotar pequeñas centrales eléctricas, pero el mejor aprovechamiento puede hacerse mediante sistemas urbanos de reparto de calor para su uso en calefacción y en refrigeración (mediante máquinas de absorción).

- Energía geotérmica de baja temperatura. La energía geotérmica de temperaturas bajas es aprovechable en zonas más amplias que las anteriores; por ejemplo, en todas las cuencas sedimentarias. Es debida al gradiente geotérmico. Los fluidos están a temperaturas de 50 a 70 °C.
- Energía geotérmica de muy baja temperatura. La energía geotérmica de muy baja temperatura se considera cuando los fluidos se calientan a temperaturas comprendidas entre 20 y 50 °C. Esta energía se utiliza para necesidades domésticas, urbanas o agrícolas, como la climatización geotérmica (bomba de calor geotérmica).

Las fronteras entre los diferentes tipos de energías geotérmicas es arbitraria; si se trata de producir electricidad con un rendimiento aceptable la temperatura mínima está entre 120 y 180 °C, pero las fuentes de temperatura más baja son muy apropiadas para los sistemas de calefacción urbana y rural.

YACIMIENTOS SECOS

En este caso, hay una zona bajo la tierra, a profundidad no excesiva, con materiales o piedras calientes, en seco. Se inyecta agua por una perforación y se recupera, caliente por otra, se aprovecha el calor, por medio de un intercambiador y se vuelve a reinyectar como en el caso anterior.

Un ejemplo, en Inglaterra, fue el «Proyecto de Piedras Calientes» (en inglés Hot Dry Rocks, abreviado como HDR), abandonado después de comprobar su inviabilidad económica en 1989. Los programas HDR se están desarrollando en Australia, Francia, Suiza, Alemania. Los recursos de magma (rocas fundidas) ofrecen energía geotérmica de altísima temperatura, pero con la tecnología existente no se pueden aprovechar económicamente esas fuentes.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS

- Es una fuente que disminuye la dependencia energética de los combustibles fósiles y de otros recursos no renovables.
- Los residuos que produce son mínimos y ocasionan menor impacto ambiental que los originados por el petróleo y el carbón.
- Sistema de gran ahorro, tanto económico como energético.
- No genera ruidos exteriores.
- Los recursos geotérmicos son prácticamente inagotables a escala humana.

- No está sujeta a precios internacionales, sino que siempre puede mantenerse a precios nacionales o locales.
- El área de terreno requerido por las plantas geotérmicas por megavatio es menor que otro tipo de plantas. No requiere construcción de represas, ni tala de bosques.
- La emisión de CO₂, con aumento del efecto invernadero, es inferior al que se emitiría para obtener la misma energía por combustión, y puede llegar a ser nula cuando se reinyecta el agua, haciéndola circular en circuito cerrado por el exterior.

DESVENTAJAS

- En yacimientos secos se han producido a veces microsismos como resultado del enfriamiento brusco de las piedras calientes, y su consiguiente fisuración.
- Las desventajas que vienen a continuación hacen referencia exclusivamente a la energía geotérmica que no se utiliza con reinyección, y la que no es de baja entalpía doméstica (climatización geotérmica).
- En ciertos casos emisión de ácido sulfhídrico que se detecta por su olor a huevo podrido, pero que en grandes cantidades no se percibe y es letal.
- Contaminación de aguas próximas con sustancias como arsénico, amoníaco, etc.
- Contaminación térmica.
- Deterioro del paisaje.

- No se puede transportar (como energía primaria), salvo que se haga con un intercambiador y un calor portador distinto del de las aguas del acuífero.
- No está disponible más que en determinados lugares, salvo la que se emplea en la bomba de climatización geotérmica, que se puede utilizar en cualquier lugar de la Tierra.

USOS

- Generación eléctrica.
- Aprovechamiento directo del calor (calefacción y ACS).
- Refrigeración: por absorción y bomba de frío geotérmica.

COMO FUENTE DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

Artículo principal: Central geotérmica

Se produjo energía eléctrica geotérmica por primera vez en Lardgerello, Italia, en 1904.

Desde ese tiempo, el uso de la energía geotérmica para electricidad ha crecido mundialmente a cerca de 8000 MW, de los cuales Estados Unidos genera 2700 MW.

DESALINIZACIÓN.

Douglas Firestone comenzó en la desalinización con el sistema evaporación / condensación con aire caliente en 1998, probando que el agua geotermal se puede usar económicamente para producir agua desalinizada, en 2001.

En 2005 se ajustó el 5º prototipo desalinizador “Delta T” que usa un ciclo de aire forzado caliente, presión atmosférica, ciclo geotermal de evaporación condensación. El aparato se surte de agua de mar filtrada en el Instituto Scripps de Oceanografía, reduciendo la concentración de sal de 35 000 ppm a 51 ppm a/a.

EXTINCIÓN

INYECCIÓN DE AGUA

En varios sitios, ha ocurrido que los depósitos de magma se agotaron, cesando de dar energía geotérmica, quizás ayudado por la inyección del agua residual fría, en la recarga del acuífero caliente. O sea que la recarga por reinyección, puede enfriar el recurso, a menos que se haga un cuidadoso manejo. En al menos una localidad, el enfriamiento fue resultado de pequeños pero frecuentes terremotos. Esto ha traído una discusión sobre si los dueños de una planta son responsables del daño que un temblor causa.

EXTINCIÓN DEL CALOR

Así como hay yacimientos geotérmicos capaces de proporcionar energía durante muchas décadas, otros pueden agotarse y enfriarse.⁹ En un informe, el gobierno de Islandia dice: “debe entenderse que la energía geotérmica no es estrictamente renovable en el mismo sentido que la hidráulica”.

Se estima que la energía geotérmica de Islandia podría proporcionar 1700 MW durante más de 100 años, en comparación con la producción actual de 140 MW. El problema consiste en conocer si el flujo de calor natural de la tierra es capaz de reponer la pérdida de calor en la minería de calor geotérmica.

La energía geotérmica es más competitiva que la combustión (hidrocarburos), sobre todo en países como Islandia, Nueva Zelanda e Italia. Durante el período de precios bajos de energía en la década de 1980 hasta la reciente subida de los precios de los combustibles fósiles petróleo y gas, pocas áreas de recursos geotérmicos en los Estados Unidos fueron capaces de generar electricidad a un coste competitivo con otras fuentes de energía.

Salvo para las bombas de calor geotérmicas, no todas las áreas del mundo tienen un recurso geotérmico utilizable, aunque si lo poseen. Además, algunas áreas geotérmicas no tiene una temperatura lo suficientemente alta como para producir vapor. En esas zonas, la energía geotérmica se puede generar mediante un proceso llamado tecnología de ciclo binario, aunque la eficacia es menor. En cualquier caso, en lugar de la producción de electricidad, las zonas de más baja temperatura pueden proporcionar climatización de edificios (calefacción, refrigeración). Desde 1998, los Estados Unidos

cuenta con 18 sistemas de calefacción urbana, 28 granjas de acuicultura, 12 plantas industriales, 218 balnearios y 38 invernaderos que utilizan calor geotérmico.

Otras áreas no tienen el agua para producir vapor, que es necesaria para los diseños actuales de la planta. A las áreas geotérmicas sin vapor se las denomina áreas de rocas calientes secas zonas calientes y se están investigando métodos para su explotación.

Se denomina energía hidráulica, energía hídrica o hidroenergía a aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua, saltos de agua o mareas. Es un tipo de energía verde cuando su impacto ambiental es mínimo y usa la fuerza hídrica sin represarla; en caso contrario, es considerada solo una forma de energía renovable.

Se puede transformar a muy diferentes escalas. Existen, desde hace siglos, pequeñas explotaciones en las que la corriente de un río, con una pequeña represa, mueve una rueda de palas y genera un movimiento aplicado, por ejemplo, en molinos rurales. Sin embargo, la utilización más significativa la constituyen las centrales hidroeléctricas de represas, aunque estas no son consideradas formas de energía verde, por el alto impacto ambiental que producen.



Fig.17

ENERGIA HIDRAULICA

Se denomina energía hidráulica, energía hídrica o hidroenergía a aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua, saltos de agua o mareas. Es un tipo de energía verde cuando su impacto ambiental es mínimo y usa la fuerza hídrica sin represarla; en caso contrario, es considerada solo una forma de energía renovable.

CENTRAL HIDROELECTRICA

Una central hidroeléctrica generalmente se ubica en regiones donde existe una combinación adecuada de lluvias y desniveles geológicos favorables para la construcción de represas. La energía hidráulica se obtiene a partir de la energía potencial y cinética de las masas de agua que transportan los ríos, provenientes de la lluvia y del deshielo. El agua en su caída entre dos niveles del cauce se hace pasar por una turbina hidráulica la cual trasmite la energía a un alternador el cual la convierte en energía eléctrica. Otro sistema que se emplea es conducir el agua de un arroyo con gran desnivel, por una tubería cerrada, en cuya base hay una turbina. El agua se recoge en una presa pequeña y la diferencia de altura proporciona la energía potencial necesaria.

Otro más consiste en hacer en el río una presa pequeña y desviar parte del caudal por un canal con menor pendiente que el río, de modo que unos kilómetros más adelante habrá ganado una cierta diferencia de nivel con el cauce y se hace caer el agua a él por una tubería, con una turbina.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS

Se trata de una energía renovable de alto rendimiento energético.

- Debido al ciclo del agua su disponibilidad es inagotable.
- Es una energía limpia puesto que no produce emisiones tóxicas durante su funcionamiento.

Además, los embalses que se construyen para generar energía hidráulica:

- Permiten el almacenamiento de agua para la realización de actividades recreativas y el abastecimiento de sistemas de riego.
- Pueden regular el caudal del río evitando riesgos de inundación en caso de crecidas inusuales.

VENTAJAS ECONÓMICAS

La gran ventaja de la energía hidráulica o hidroeléctrica es la eliminación de combustibles. El coste de operar una planta hidráulica es casi inmune a la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles como petróleo, el carbón o el gas natural. Además, no hay necesidad de importar combustibles de otros países.

Las plantas hidráulicas también tienden a tener vidas económicas más largas que las plantas eléctricas que utilizan combustibles. Hay plantas hidráulicas que siguen operando después de 50 a 99 años. Los costos de operación son bajos porque las plantas están automatizadas y necesitan pocas personas para su operación normal.

Como las plantas hidráulicas no queman combustibles, no producen directamente dióxido de carbono. Muy poco dióxido de carbono es producido durante el

período de construcción de las plantas, pero es poco, especialmente en comparación a las emisiones de una planta equivalente que quema combustibles.

La presa de las tres Gargantas (en el curso del río Yangtsé en China), la planta Hidroeléctrica más grande del mundo. Genera una potencia de 22.5 GW,

DESVENTAJAS

- La construcción de grandes embalses puede inundar importantes extensiones de terreno, obviamente en función de la topografía del terreno aguas arriba de la presa, lo que podría significar pérdida de tierras fértiles y daño al ecosistema, dependiendo del lugar donde se construyan;
- En el pasado se han construido embalses que han inundado pueblos enteros. Con el crecimiento de la conciencia ambiental, estos hechos son actualmente menos frecuentes, pero aún persisten;
- Destrucción de la naturaleza. Presas y embalses pueden ser destructivas a los ecosistemas acuáticos. Por ejemplo, estudios han mostrado que las presas en las costas de Norteamérica han reducido las poblaciones de trucha septentrional común que necesitan migrar a ciertos lugares para reproducirse. Hay bastantes estudios buscando soluciones a este tipo de problema. Un ejemplo es la invención de un tipo de escalera para los peces;
- Cambia los ecosistemas en el río aguas abajo. El agua que sale de las turbinas no tiene prácticamente sedimento. Esto puede dar como resultado la erosión de los márgenes de los ríos.
- Cuando las turbinas se abren y cierran repetidas veces, el caudal del río se puede modificar drásticamente causando una dramática alteración en los ecosistemas.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX se ha visto crecer en forma importante la conciencia ambiental, de la gente, de los gobiernos y de las instituciones internacionales de crédito, que son en última instancia quienes financian los grandes proyectos hidroeléctricos.

Actualmente las medidas de mitigación ambiental forman parte integrante de todos los proyectos financiados por instituciones de crédito multilaterales, y los costos de las medidas de mitigación son incluidos en el costo del proyecto.



Fig.18

ENERGIA MAREOMOTRIS

La energía mareomotriz es la que se obtiene aprovechando las mareas: mediante su empalme a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética más segura y aprovechable. Es un tipo de energía renovable, en tanto que la fuente de energía primaria no se agota por su explotación, y es limpia ya que en la transformación energética no se producen subproductos contaminantes gaseosos, líquidos o sólidos. Sin embargo, la relación entre la cantidad de energía que se puede obtener con los medios actuales y el coste económico y ambiental de instalar los dispositivos para su proceso han impedido una penetración notable de este tipo de energía.

Otras formas de extraer energía del mar son: las olas (energía undimotriz), de la diferencia de temperatura entre la superficie y las aguas profundas del océano, el gradiente térmico oceánico; de la salinidad, de las corrientes marinas o la energía eólica marina.

MÉTODOS DE GENERACIÓN

Los métodos de generación mediante energía de marea pueden clasificarse en tres distintas formas.

GENERADOR DE LA CORRIENTE DE MAREA

Los generadores de corriente de marea tidal stream generators (o TSG por sus iniciales inglés) hacen uso de la energía cinética del agua en movimiento a las turbinas de la energía, de manera similar al viento (aire en movimiento) que utilizan las turbinas eólicas. Este método está ganando popularidad debido a costos más bajos y a un menor impacto ecológico en comparación con las presas de marea, ya que esto ocasiona que el agua suba 10 metros a nivel del mar sobre lo normal.

PRESA DE MAREA

Las presas de marea hacen uso de la energía potencial que existe en la diferencia de altura (o pérdida de carga) entre las mareas altas y bajas. Las presas son esencialmente los diques en todo el ancho de un estuario, y sufren los altos costes de la infraestructura civil, la escasez mundial de sitios viables y las cuestiones ambientales.

ENERGÍA MAREOMOTRIZ DINÁMICA

La energía mareomotriz dinámica (Dynamic tidal power o DTP) es una tecnología de generación teórica que explota la interacción entre las energías cinética y potencial en

las corrientes de marea. Se propone que las presas muy largas (por ejemplo: 30 a 50 km de longitud) se construyan desde las costas hacia afuera en el mar o el océano, sin encerrar un área. Se introducen por la presa diferencias de fase de mareas, lo que lleva a un diferencial de nivel de agua importante (por lo menos 2.3 metros) en aguas marinas ribereñas poco profundas con corrientes de mareas que oscilan paralelas a la costa, como las que encontramos en el Reino Unido, China y Corea Del Sur. Cada represa genera energía en una escala de 6 a 17 GW.

PLANTA MAREOMOTRIZ DE RANCE (FRANCIA)

Siendo un referente en la generación de electricidad. En el estuario del río Rance, EDF instaló una central eléctrica con energía mareomotriz. Funciona desde el año 1966 y produce electricidad para cubrir las necesidades de 225 000 habitantes, equivalente a una ciudad como Rennes (el 9 % de las necesidades de Bretaña). La central en sí tiene 390 m de largo y 33 de ancho. Está constituida de 24 turbinas de tipo "bulbo" con generadores de 10 MW cada una, por las que pasa un caudal total de 6600 m³ por segundo. Dispone de un embalse de 22 km² que alberga 184 000 000 m³ de agua regulada por seis compuertas de 10 m de alto por 15 de ancho.

La planta mareomotriz es una central hidroeléctrica reversible, que aprovecha tanto la marea alta como la marea baja ya que sus turbinas funcionan en ambos sentidos, en la fase de llenado y de vaciado del embalse. Las turbinas permiten también bombear agua: en marea baja, la planta funciona "al revés" y bombea agua de mar para elevar todavía más el nivel de agua del embalse. El bombeo permite aumentar la producción porque

aumenta la altura de la caída de las aguas y disminuye el período de tiempo entre la pleamar y la bajamar.

La presa de 750 m de largo cierra el estuario del río y comprende una esclusa que permite el paso de unos 20 000 barcos al año. Una carretera con un tráfico medio de 30 000 vehículos al día (hasta 60 000 en verano) aprovecha su recorrido para unir los pueblos de Saint-Malo y Dinard.

El coste del kwh resultó similar o más barato que el de una central eléctrica convencional, sin el coste de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera ni consumo de combustibles fósiles ni los riesgos de las centrales nucleares (13 metros de diferencia de marea).

El impacto ambiental fue bastante grave, como aterramiento del río, cambios de salinidad en el estuario en sus proximidades y cambio del ecosistema antes y después de las instalaciones.

Otros proyectos exactamente iguales, como el de una central mucho mayor prevista en Francia en la zona del monte Saint-Michel, o el de la bahía de Fundy, en Canadá, donde se dan hasta 15 metros de diferencia de marea, o el del estuario del río Severn, en el Reino Unido, entre Gales e Inglaterra, no han llegado a ejecutarse por el riesgo de un fuerte impacto ambiental.

FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de una planta mareomotriz, es sencillo, cuando se eleva la marea se abren las compuertas del dique la cual ingresa en el embalse. Después cuando llega a su nivel máximo el embalse, se cierran las compuertas. Luego, cuando la marea desciende por debajo del nivel del embalse alcanzando su amplitud máxima entre este y el mar, se abren las compuertas dejando pasar el agua por las turbinas a través de los estrechos conductos.

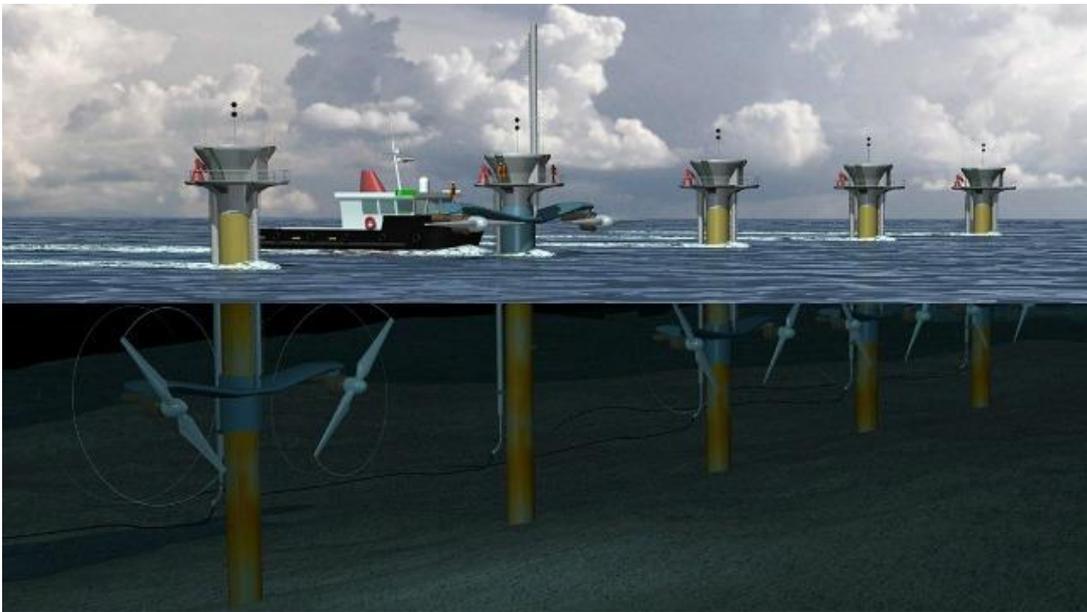


Fig. 19

ENERGIA UNDIMOTRIZ

La energía undimotriz, u olamotriz, es la energía que permite la obtención de electricidad a partir de energía mecánica generada por el movimiento de las olas. Es uno de los tipos de energías renovables más estudiada actualmente, y presenta enormes ventajas frente a otras energías renovables debido a que en ella se presenta una mayor facilidad para predecir condiciones óptimas que permitan la mayor eficiencia en sus procesos. Es más fácil llegar a predecir condiciones óptimas de oleaje, que condiciones óptimas en vientos para obtener energía eólica, ya que su variabilidad es menor.

Este tipo de tecnología fue inicialmente trabajada e implementada en la década de 1980, y ha ido teniendo gran acogida, debido a sus características renovables, y su enorme viabilidad de implementación en un futuro próximo. Su implementación se hace aún más viable entre las latitudes 40° y 60° por las características del oleaje.

Actualmente esta energía ha sido implementada en muchos de los países desarrollados, logrando grandes beneficios para las economías de estos países, debido al alto porcentaje de energía que suple con relación al total de energía que demandan al año.

REQUISITOS

Aun cuando el trabajo y estudio realizado alrededor de este tipo de energía renovable es bastante bajo en relación con otras energías renovables, aparte de los costos de inversión necesarios para la implementación de los equipos y herramientas que permitan el correcto funcionamiento para obtener energía eléctrica a partir del movimiento de las olas, es necesario tener una serie de condiciones geológicas para su óptimo uso.

PROFUNDIDAD

Según estudios realizados a lo largo de la historia con respecto a esta energía renovable, se sabe que la cantidad de energía que se puede obtener a partir de ella, es proporcional al periodo de oscilación de las olas, al igual que al cuadrado de la amplitud de estas. Por tal razón se sabe que este tipo de características se hallan en territorios marítimos con profundidades entre 40 y 100 metros. Entre dichas profundidades las características de las olas resultan ser óptimas para la energía undimotriz.

Según la profundidad de instalación de los dispositivos utilizados con este fin se pueden clasificar en:

- Dispositivos en costa (on-shore): Se trata de dispositivos apoyados en la costa: en acantilados rocosos, integrados en estructuras fijas como diques rompeolas o sobre el fondo en aguas poco profundas. Estos dispositivos también se conocen como Dispositivos de Primera Generación. Los dispositivos on-shore presentan unas ventajas importantes en términos de facilidad de instalación, inexistencia

de amarres, bajos costes de mantenimiento, mayor supervivencia y menor distancia a costa para el transporte e integración de la energía producida. Sin embargo, su desarrollo está limitado por el reducido número de ubicaciones potenciales, menor nivel energético del oleaje y su impacto medio ambiental y visual.

- Dispositivos cerca de la costa (near-shore): Son dispositivos ubicados en aguas poco profundas (10-40m) y distanciados de la costa unos cientos de metros. Estas profundidades moderadas son apropiadas para dispositivos de gran tamaño apoyados por gravedad sobre el fondo o flotantes. Estos dispositivos también se conocen como Dispositivos de Segunda Generación. La elección de una ubicación near-shore se realiza para superar los problemas asociados a los dispositivos en costa y evitar la necesidad de sistemas de fondeo costosos.
- Dispositivos fuera de la costa u off-shore: Se trata de dispositivos flotantes o sumergidos ubicados en aguas profundas (50-100m). Son el tipo de convertidores más prometedor ya que explotan el mayor potencial energético existente en alta mar. Estos dispositivos también se conocen como Dispositivos de Tercera Generación. Hasta el momento, su desarrollo se ha visto perjudicado y retrasado porque deben hacer uso de tecnologías muy fiables y costosas que garanticen su supervivencia ya que ésta representa un aspecto clave para este tipo de dispositivos. Por lo tanto, la explotación de la energía del oleaje offshore de modo rentable requiere de plantas con potencias instaladas de decenas de megavatios formadas por conjuntos de unidades. Estas plantas multi-dispositivo pueden llegar a ocupar superficies extensas y en consecuencia pueden llegar a interferir con la navegación.

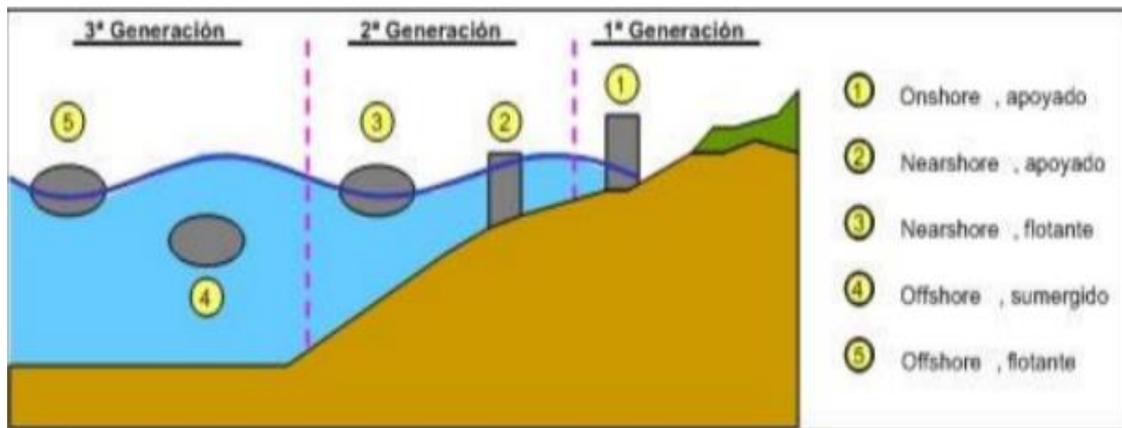


Fig. 20

EQUIPOS

Los equipos de mayor uso en la actualidad para la implementación de este tipo de energía son:

FLOTADORES

Estos se encuentran sujetos al fondo mediante un anclaje o un peso sumergido.

DISPOSITIVOS MÓVILES ARTICULADOS

Estos dispositivos siguen el movimiento de las olas que actúan sobre un generador hidráulico. Es un aparato flotante de partes articuladas que obtiene energía del movimiento relativo entre estas partes. Como la serpiente marina.

DEPÓSITOS

Un pozo con la parte superior hermética y la zona baja comunicada con el mar. En la parte superior hay una pequeña abertura por la que sale el aire expulsado por las olas. Se aprovecha la energía cinética moviendo una turbina, para generar la electricidad.



FIG.21

LA BIOMASA

La biomasa está formada por un conjunto de organismos vivos que existen sobre los continentes y en los océanos, pueden ser microorganismos, plantas o animales. Sin embargo, el uso de la energía de biomasa se basa, principalmente en las plantas y en los arboles.

La biomasa es un biocombustible, las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esa energía química queda almacenada en forma de materia orgánica; la energía química de la biomasa puede recuperarse quemándola directamente o transformándola.

Los métodos de conversión de la biomasa en combustible pueden agruparse en dos tipos: conversión bioquímica y conversión termoquímica. De la primera, se puede obtener el etanol y metano mediante la fermentación alcohólica y digestión anaerobia. De la segunda, se puede obtener gas pobre, carbón y jugos piroleñosos mediante gasificación y pirolisis.

Una central de biomasa se ocupa de obtener energía eléctrica mediante los diferentes procesos de transformación de la materia orgánica. Básicamente el funcionamiento de una central es el siguiente: la biomasa recogida se prepara para transformarla en combustible líquido. Este combustible se quema y se calienta agua. Se produce vapor a alta presión que mueve la turbina y esta a su vez mueve el generador que producirá energía eléctrica. La energía eléctrica producida es transportada por el tendido eléctrica. El calor producido por el vapor se transmite en forma de agua caliente. El interés medioambiental de la biomasa reside en que, siempre que se obtenga de una forma renovable y sostenible, es decir que el consumo no vaya a más velocidad que la

capacidad del bosque, la tierra, etc. para regenerarse, es la única fuente de energía que aporta un balance de CO₂ favorable, de manera que la materia orgánica es capaz de retener durante su crecimiento más CO₂ del que se libera en su combustión.

VENTAJAS.

- Es renovable.
- Es la única fuente de energía que aporta un balance de CO₂ favorable, de manera que la materia orgánica es capaz de retener durante su crecimiento más CO₂ del que se libera en su combustión.
- No depende de ninguna fuerza (como en la eólica). Los combustibles que se generan a partir de la biomasa tienen una gran variedad de usos (probablemente sean los únicos combustibles primarios que puedan sustituir a la gasolina para el transporte).
- La construcción de una central y su mantenimiento generan puestos de trabajo. Es una forma de crear infraestructura rural, abre nuevas oportunidades. Tiene un gran
- potencial para rehabilitar tierras degradadas. Se evita la contaminación del medio aprovechando los residuos orgánicos para la obtención de energía.
- Ausencia de emisión de azufres e hidrocarburos altamente contaminantes (lluvia ácida). Obtención de productos biodegradables.

DESVENTAJAS

- Sin control puede llevar a la tala incontrolable de bosques.
- Para obtener biomasa necesitamos utilizar previamente energía de esto hace que baje se rentabilidad.
- La combustión de la biomasa genera CO_2 , que es responsables del efecto invernadero. Fig.19

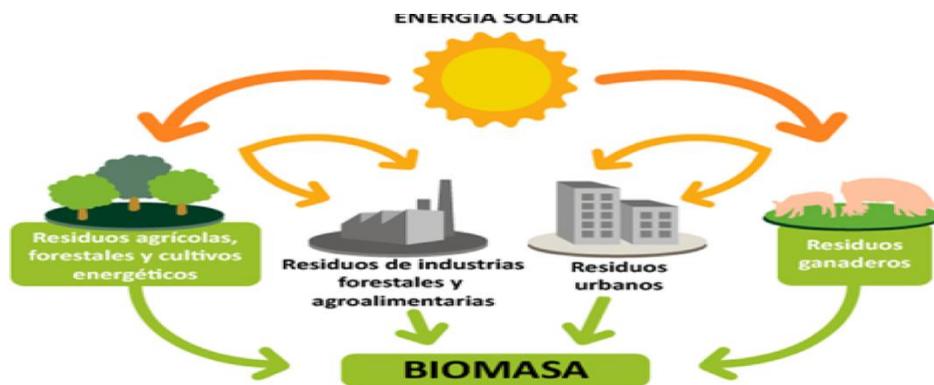


Fig. 22

BIOCARBURANTE

Un biocarburante o biocombustible es una mezcla de sustancias orgánicas que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna. Deriva de la biomasa, materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

Al utilizar estos materiales se reduce considerablemente el dióxido de carbono que es enviado a la atmósfera terrestre ya que estos materiales lo van absorbiendo a medida que se van desarrollando, mientras que emiten una cantidad similar que los carburantes convencionales en el momento de la combustión.

Los combustibles de origen biológico pueden sustituir parte del consumo en combustibles fósiles tradicionales, como el petróleo o el carbón. Los biocarburante más usados y desarrollados son el bioetanol y el biodiesel.

- El bioetanol, también llamado etanol de biomasa, por fermentación alcohólica de azúcares de diversas plantas como la caña de azúcar, remolacha o cereales.
- El biodiésel, se fabrica a partir de aceites vegetales, que pueden ser ya usados o sin usar. En este último caso se suele usar colza, canola, soja o jatrofa, los cuales son cultivados para este propósito.

BIOCOMBUSTIBLES DE PRIMERA GENERACIÓN

Son los provenientes o hechos por medio de azúcar, almidón o aceite vegetal, que están contenidos en infinidad de materias como lo son: el jugo de la caña de azúcar, granos de maíz, jugo de remolacha o betabel, aceite de semilla de girasol, de soya, de palma, de ricino, de semilla de algodón, de coco, de maní o cacahuate, entre otros. También se emplean como insumos a las grasas animales, grasas y aceites de desecho provenientes de la cocción y elaboración de alimentos.

Estos tipos de biocombustibles son producidos empleando tecnología convencional como la fermentación (para azúcares y carbohidratos), transesterificación (para los aceites y grasas), y la digestión anaerobia (para los desperdicios orgánicos).

Entre ellos están:

- Bioalcoholes
- Biodiésel
- Diesel verde
- Gasolina de biocombustible
- Bioéteres

ENERGIA SOLAR

La energía solar es aquella energía que se obtiene mediante la captura de la luz y el calor que emite el sol. Esa energía que emana del sol, los seres humanos la podemos convertir en energía útil, es decir, ya sea para calentar algo o bien para producir electricidad, entre las aplicaciones más comunes y relevantes que se realizan con ella.

Según diferentes estudios, cada año, el sol produce 4 mil veces más energía de la que los seres humanos somos capaces de consumir, por lo cual su potencial es realmente ilimitado y una de las energías renovables más desarrolladas y emblemáticas en casi todo el mundo.

La intensidad de la mencionada energía disponible en un punto determinado del planeta tierra, dependerá del día del año, la hora y la latitud, aunque también incidirá en la cantidad de energía que pueda recogerse, la orientación que disponga el dispositivo receptor.

La energía renovable solar principalmente es usada para calentar cosas como la comida o el agua, a esta se le conoce como energía solar térmica y otro de los usos es para la generación de electricidad, la cual se conoce popularmente como energía solar fotovoltaica.

En tanto, los aparatos que más se emplean a instancias de la energía solar térmica son las estufas solares y los calentadores de agua, en cambio, para producir electricidad lo que se emplean son las células solares, que viene a ser el alma de los paneles solares y que son las que definitivamente tiene la misión de transformarla en energía eléctrica. Si bien los mencionados son los usos más recurrentes que observa, la energía solar no se

limita a esto únicamente sino que hay muchísimos otros usos tales como: potabilización del agua, secado, estufas solares, refrigeración, destilación y evaporación.

Como se desprende de lo comentado los usos de este tipo de energía son varios y muy importantes y además las nuevas tecnologías siguen investigando y cada día se descubre una nueva forma de aprovecharla. Asimismo, es una de las energías renovables en la cual más inversión se estén haciendo; son magníficas las decenas de granjas solares que se construyen en el mundo con el propósito de transformar dicha energía en electricidad. Por otro lado, al tratarse de una energía verde al emplearla se está ayudando a combatir el peligroso calentamiento global que lentamente vive nuestro planeta por estos tiempos.

Las diferentes tecnologías solares se pueden clasificar en pasivas o activas según cómo capturan, convierten y distribuyen la energía solar. Las tecnologías activas incluyen el uso de paneles fotovoltaicos y colectores solar térmicos para recolectar la energía. Entre las técnicas pasivas, se encuentran diferentes técnicas enmarcadas en la arquitectura bioclimática: la orientación de los edificios al Sol, la selección de materiales con una masa térmica favorable o que tengan propiedades para la dispersión de luz, así como el diseño de espacios mediante ventilación natural.

En 2011, la Agencia Internacional de la Energía afirmó que El desarrollo de tecnologías solares limpias, baratas e inagotables supondrá un enorme beneficio a largo plazo. Aumentará la seguridad energética de los países mediante el uso de una fuente de energía local, inagotable y, aún más importante, independientemente de importaciones, aumentará la sostenibilidad, reducirá la contaminación, disminuirá los costes de la mitigación del cambio climático, y evitará la subida excesiva de los precios de los combustibles fósiles. Estas ventajas son globales. De esta manera, los costes para su

incentivo y desarrollo deben ser considerados inversiones; deben ser realizadas de forma correcta y ampliamente difundidas

La fuente de energía solar más desarrollada en la actualidad es la energía solar fotovoltaica. Según informes de la organización ecologista Greenpeace, la energía solar fotovoltaica podría suministrar electricidad a dos tercios de la población mundial en 2030.

Gracias a los avances tecnológicos, la sofisticación y la economía de escala, el coste de la energía solar fotovoltaica se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales, aumentando a su vez la eficiencia, y su coste medio de generación eléctrica ya es competitivo con las energías no renovables en un creciente número de regiones geográficas, alcanzando la paridad de red. Otras tecnologías solares, como la energía solar termoeléctrica está reduciendo sus costes también de forma considerable.

ENERGIA PROVENIENTE DEL SOL

La Tierra recibe 174 petavatios de radiación solar entrante (insolación) desde la capa más alta de la atmósfera. Aproximadamente el 30 % regresa al espacio, mientras que las nubes, los océanos y las masas terrestres absorben la restante. El espectro electromagnético de la luz solar en la superficie terrestre lo ocupa principalmente la luz visible y los rangos de infrarrojos con una pequeña parte de radiación ultravioleta.

La potencia de la radiación varía según el momento del día, las condiciones atmosféricas que la amortiguan y la latitud. En condiciones de radiación aceptables, la potencia equivale aproximadamente a 1000 W/m^2 en la superficie terrestre. Esta

potencia se denomina irradiancia. Nótese que en términos globales prácticamente toda la radiación recibida es reemitida al espacio (de lo contrario se produciría un calentamiento abrupto). Sin embargo, existe una diferencia notable entre la radiación recibida y la emitida.

La radiación es aprovechable en sus componentes directos y difusos, o en la suma de ambos. La radiación directa es la que llega directamente del foco solar, sin reflexiones o refracciones intermedias. La bóveda celeste diurna emite la radiación difusa debido a los múltiples fenómenos de reflexión y refracción solar en la atmósfera, en las nubes y el resto de elementos atmosféricos y terrestres. La radiación directa puede reflejarse y concentrarse para su utilización, mientras que no es posible concentrar la luz difusa que proviene de todas las direcciones.

La irradiancia directa normal (o perpendicular a los rayos solares) fuera de la atmósfera, recibe el nombre de constante solar y tiene un valor medio de 1366 W/m^2 (que corresponde a un valor máximo en el perihelio de 1395 W/m^2 y un valor mínimo en el afelio de 1308 W/m^2).

La radiación absorbida por los océanos, las nubes, el aire y las masas de tierra incrementan la temperatura de éstas. El aire calentado es el que contiene agua evaporada que asciende de los océanos, y también en parte de los continentes, causando circulación atmosférica o convección. Cuando el aire asciende a las capas altas, donde la temperatura es baja, va disminuyendo su temperatura hasta que el vapor de agua se condensa formando nubes. El calor latente de la condensación del agua amplifica la convección, produciendo fenómenos como el viento, borrascas y anticiclones. La energía solar absorbida por los océanos y masas terrestres mantiene la superficie a $14 \text{ }^\circ\text{C}$. Para la fotosíntesis de las plantas verdes la

energía solar se convierte en energía química, que produce alimento, madera y biomasa, de la cual derivan también los combustibles fósiles.

Flujo Solar Anual y Consumo de energía humano	
Solar	3 850 000 <u>EJ</u>
<u>Energía eólica</u>	2.250 EJ
<u>Biomasa</u>	3000 EJ
Uso energía primario (2005)	487 EJ
Electricidad (2005)	56,7 EJ

Se estima que la energía total que absorben la atmósfera, los océanos y los continentes puede ser de 3 850 000 exajulios por año. En 2002, esta energía en una hora equivalía al consumo global mundial de energía durante un año. La fotosíntesis captura aproximadamente 3000 EJ por año en biomasa, lo que representa solo el 0,08 % de la energía recibida por la Tierra. La cantidad de energía solar recibida anual es tan vasta que equivale aproximadamente al doble de toda la energía producida jamás por otras fuentes de energía no renovable como son el petróleo, el carbón, el uranio y el gas natural.



Fig. 23

PANELES SOLARES Y PANELES FOTOVOLTAICOS

Los paneles solares han supuesto un autentico “boom” para aquellas personas que estén deseosas de poder encontrar una alternativa a la energía eléctrica, de hecho en los últimos años han surgido diversas empresas o compañías dedicadas a su fabricación.

Un panel solar o módulo solar es un dispositivo que capta la energía de la radiación solar para su aprovechamiento. El término comprende a los colectores solares, utilizados usualmente para producir agua caliente doméstica mediante energía solar térmica, y el termino panel fotovoltaico, utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

El término fotovoltaico proviene del griego *phos*, que significa “luz” y voltaico, que proviene del campo de la electricidad, en honor al físico italiano Alejandro Volta, (que también proporciona el término voltio a la unidad de medida de la diferencia de potencial en el Sistema Internacional de medidas). El término fotovoltaico se comenzó a usar en Inglaterra desde el año 1849.

Los paneles fotovoltaicos: están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Las celdas a veces son llamadas células fotovoltaicas. Estas celdas

dependen del efecto fotovoltaico por el que la energía lumínica produce cargas positiva y negativa en dos semiconductores próximos de diferente tipo, produciendo así un campo eléctrico capaz de generar una corriente.

Los materiales para celdas solares suelen ser silicio cristalino o arseniuro de galio. Los cristales de arseniuro de galio se fabrican especialmente para uso fotovoltaico, mientras que los cristales de silicio están disponibles en lingotes normalizados, más baratos, producidos principalmente para el consumo de la industria microelectrónica. El silicio policristalino tiene una menor eficacia de conversión, pero también menor coste.

Cuando se expone a luz solar directa, una celda de silicio de 6 cm de diámetro puede producir una corriente de alrededor 0,5 A a 0,5 V (equivalente a un promedio de 90 W/m², en un campo de normalmente 50-150 W/m², dependiendo del brillo solar y la eficiencia de la celda). El arseniuro de galio es más eficaz que el silicio, pero también más costoso.

Las células de silicio más empleadas en los paneles fotovoltaicos se pueden dividir en tres sub categorías:

- Las células de silicio mono cristalino están constituidas por un único cristal de silicio. Este tipo de células presenta un color azul oscuro uniforme.
- Las células de silicio policristalino (también llamado multi cristalino) están constituidas por un conjunto de cristales de silicio, lo que explica que su rendimiento sea algo inferior al de las células mono cristalinas. Se caracterizan por un color azul más intenso.
- Las células de silicio amorfo. Son menos eficientes que las células de silicio cristalino pero también más barato. Este tipo de células es, por ejemplo, el que se emplea en aplicaciones solares como relojes o calculadoras.

COMO FUNCIONA UNA CELDA FOTOVOLTAICO

El principio de funcionamiento de una celda fotovoltaica consiste en la unión de dos semiconductores, nombrados semiconductor N y semiconductor P. la luz del sol (Fotones) entra por la parte de arriba de la celda formando un campo electrónico de pares electrón hueco, este campo magnético es absorbido por la placa de metal que está situada en el fondo en la base del semiconductor N, esta corriente es transportada por un cable para formar un circuito (tierra) que será cerrado por una placa de metal en forma de rejillas colocada en la parte superior de la celda(encima del semiconductor P) y su función será absorber los pares electrones huecos. Se ocupan protectores de cristal o de plástico para intensificar el calor dentro de la celda y son pintadas de color negro, para que su liberación de calor se disminuya.

Las células fotoeléctricas están construidas a base de **silicio**, un semiconductor perfecto. Su nombre ya nos anticipa con qué dos elementos tratan, pues foto es luz, y voltaico es electricidad. Básicamente esos son los dos elementos que la definen, pues las celdas fotovoltaicas convierten la luz en electricidad.

Cuando la luz alcanza la celda, cierta porción de la misma es absorbida por el semiconductor que la compone (silicio, en su caso), y los electrones comienzan a 'volar' libremente debido a que la absorción de luz los libera. El campo eléctrico de la celda hace que los electrones se dirijan a una sola dirección, conformando una corriente eléctrica.

¿Pero qué hacer con esta corriente? Si añadimos un conductor metálico en ambos extremos de la celda fotovoltaica podemos utilizar esta corriente para un uso externo.

TÉCNICAS DE FABRICACION

El **silicio** es un elemento químico metaloide, número atómico 14 y situado en el grupo 14 de la tabla periódica de los elementos de símbolo (**Si**). Es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre (27,7 % en peso) después del oxígeno. Se presenta en forma amorfa y cristalizada; el primero es un polvo parduzco, más activo que la variante cristalina, que se presenta en octaedros de color azul grisáceo y brillo metálico.

El silicio es actualmente el material más comúnmente usado para la fabricación de células fotovoltaicas. Se obtiene por reducción de la sílice, compuesto más abundante en la corteza de la Tierra, en particular en la arena o el cuarzo.

El primer paso es la producción de silicio metalúrgico, puro al 98%, obtenido de piedras de cuarzo provenientes de un filón mineral (la técnica de producción industrial no parte de la arena). El silicio se purifica mediante procedimientos químicos (Lavado + Decapado) empleando con frecuencia destilaciones de compuestos clorados de silicio, hasta que la concentración de impurezas es inferior al 0.2 partes por millón. Así se obtiene el silicio semiconductor con un grado de pureza superior al requerido para la generación de energía solar fotovoltaica. Este ha constituido la base del abastecimiento de materia prima para aplicaciones solares hasta la fecha, representando en la actualidad casi las tres cuartas partes del aprovisionamiento de las industrias.

CÉLULAS DE SILICIO AMORFO

El silicio durante su transformación, produce un gas que se proyecta sobre una lámina de vidrio. La celda es gris muy oscuro. Es la célula de las calculadoras y relojes llamados solares.

Estas células fueron las primeras en ser manufacturadas, ya que se podían emplear los mismos métodos de fabricación de diodos.

VENTAJAS:

- Funciona con una luz difusa baja (incluso en días nublados),
- Un poco menos costosa que otras tecnologías,
- Integración sobre soporte flexible o rígido.

DESVENTAJAS:

- Rendimiento a pleno sol bajo, del 5% al 7%,
- Rendimiento decreciente con el tiempo (~7%).

CÉLULA DE SILICIO MONOCRISTALINO

Al enfriarse, el silicio fundido se solidifica formando solo un único cristal de grandes dimensiones. Luego se corta el cristal en delgadas capas que dan lugar a las células. Estas células generalmente son de un azul uniforme.

VENTAJAS

- Buen rendimiento de 14% al 16%
- Buena relación $W_p \text{ m}^2$ ($\sim 150 \text{ Wp/m}^2$, lo que ahorra espacio en caso necesario)
- Número de fabricantes elevado.

DESVANTAJAS

- Coste más elevado

CÉLULAS DE SILICIO POLICRISTALINO

Durante el enfriamiento del silicio en un molde, se forman varios cristales. La fotocélula es de aspecto azulado, pero no es uniforme, se distinguen diferentes colores creados por los diferentes cristales.

VENTAJAS

- Células cuadradas (con bordes redondeados en el caso de Si monocristalino) que permite un mejor funcionamiento en un módulo,
- Eficiencia de conversión óptima, alrededor de 100 Wp/m^2 , pero un poco menor que en el monocristalino
- Lingote más barato de producir que el monocristalino.

DESVENTAJAS

- Bajo rendimiento en condiciones de iluminación baja.

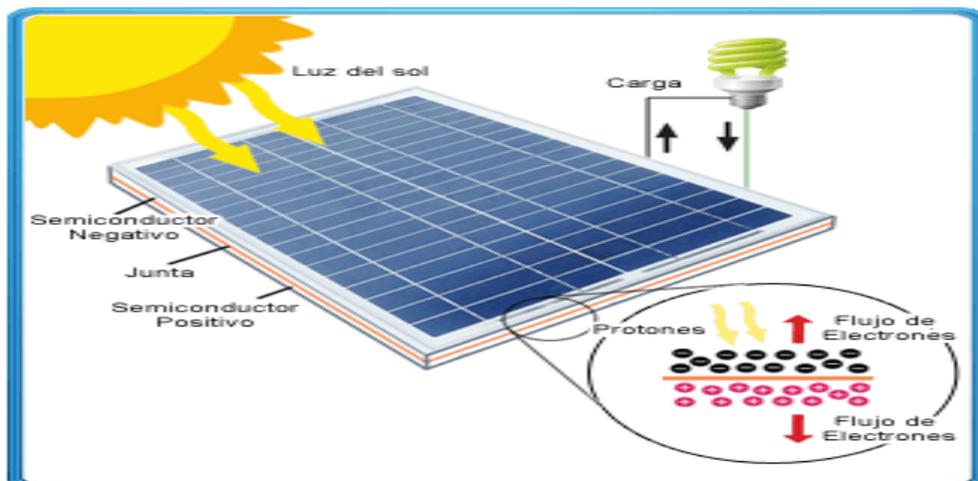


Fig. 24

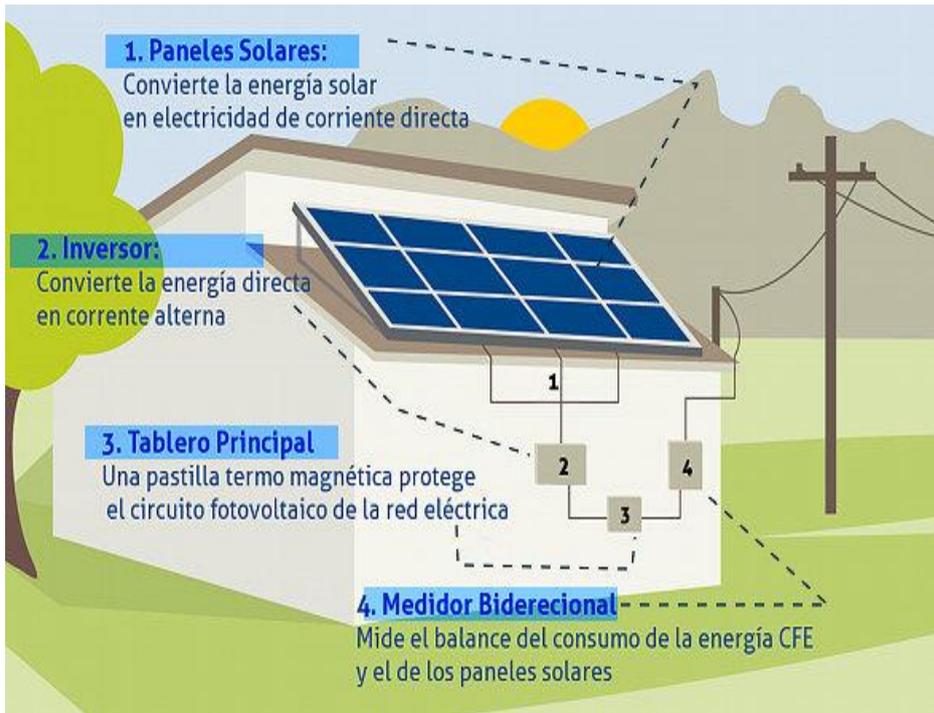


Fig. 25

TIPOS DE SISTEMAS ELECTRICOS PARA PANELES FOTOVOLTAICOS

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS TIPO ISLA

Los sistemas fotovoltaicos tipo isla tienen como principal función, generar energía eléctrica en aquellas regiones o lugares del país donde no se cuenta con el servicio eléctrico por parte de CFE.

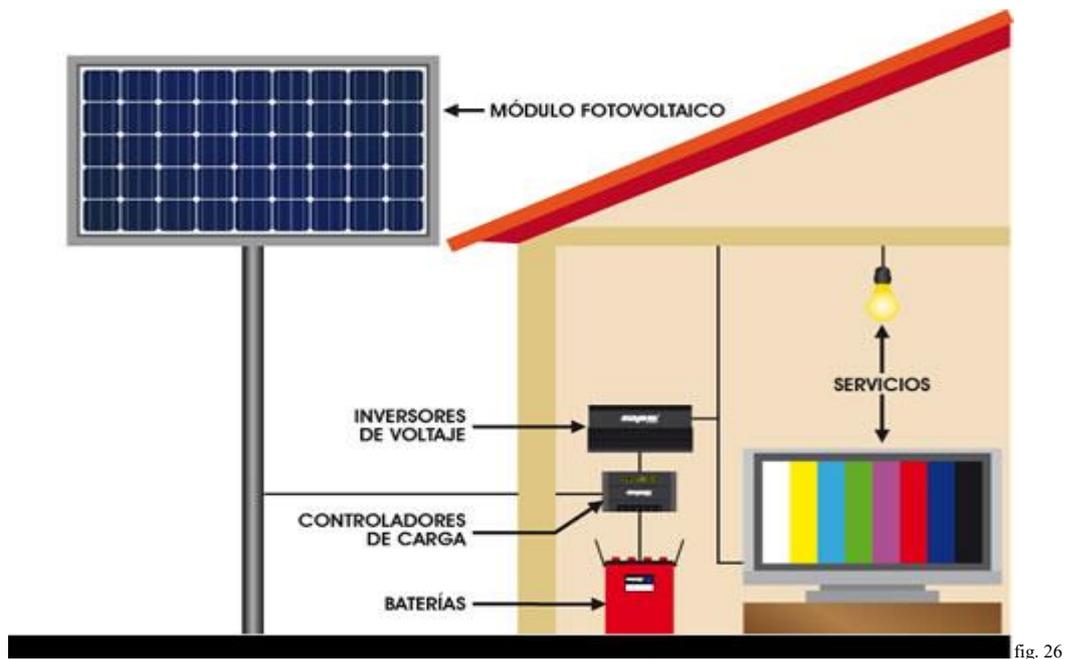


fig. 26

CARACTERÍSTICAS

- Completamente autónomo.
- Requiere de baterías para almacenar la energía generada.
- Aplicaciones para cabañas y alumbrado público general, sistemas de bombeo y riego, electrificación rural, señalización, estaciones repetidoras, etc.
- Bajos costos de operación.
- No producen emisiones contaminantes.

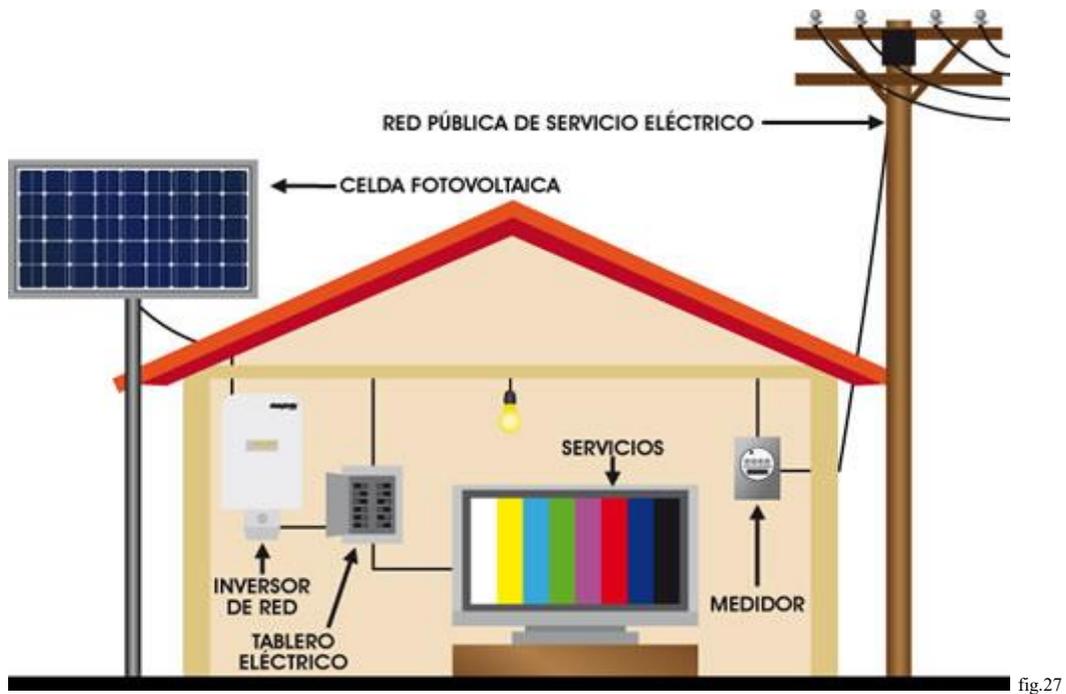
- El recurso solar siempre está disponible, por lo que no es necesario contemplar otros tipos de energéticos foráneos.
- Modularidad (fácil expansión).
- Bajo impacto visual (se puede integrar al entorno).

COMPONENTES

- Panel
- Controlador de carga
- Batería
- Regulador
- Inversor de voltaje

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS INTERCONECTADOS O HÍBRIDOS

Los Sistemas Fotovoltaicos Interconectados a Red, son ideales para bajar el tipo de tarifa eléctrica actual en residencias, comercios o empresas con altos consumos eléctricos.



CARACTERÍSTICAS

- Ayudan a los usuarios con tarifa DAC (Doméstica de alto consumo) a salir de esa clasificación, reflejándose en ahorros muy importantes de dinero.
- Bajos costos de operación.
- No producen emisiones contaminantes.
- El recurso solar siempre está disponible, por lo que no es necesario contemplar otros tipos de energéticos foráneos.
- Modularidad (fácil expansión).
- Bajo impacto visual (se puede integrar al entorno).

- El principal beneficio de los sistemas interconectados es la reducción de la tarifa DAC, lo cual se verá reflejado en su recibo

COMPONENTES

- Panel Fotovoltaico
- Controladores de Carga
- Baterías
- Inversores de Voltaje

ZONAS TERMICAS

La Tierra realiza varios movimientos. Uno de ellos es la rotación, durante la cual gira en torno a sí mismo y, por lo tanto, toda la faz de la Tierra recibe la luz del sol. La cantidad de luz que alcanza la superficie en zonas cercanas a la Línea del Ecuador es diferente de la luz recibida en regiones adyacentes al Círculo Polar Ártico. Debido a la forma esférica de la Tierra, los rayos del sol afectan de manera distinta intensidad en diferentes partes del planeta, y en zonas cercanas al Ecuador, o zona intertropical, la luz incide sobre la superficie perpendicularmente, de esta manera, de forma automática, mayor será la intensidad y el calor recibido.

De la zona intertropical hacia los polos, los rayos, debido a la forma redondeada del planeta, inciden en la superficie de estas regiones con menor intensidad, ya que alcanza al planeta de manera inclinada y, en consecuencia, las temperaturas son más bajas. En resumen, la dirección de los rayos solares influye en la formación de áreas más calientes o más frías de nuestro planeta. Cabe mencionar, sin embargo, que existen otros factores determinantes en la composición de climas, como el relieve o la vegetación.

A partir de esta idea, está claro que entre los dos polos existe una gran fluctuación de las temperaturas, debido principalmente a la modalidad e intensidad de los rayos del Sol que caen sobre la superficie, lo que determina la existencia de altas temperaturas, bajas y medias dispersas a lo largo del planeta.

Para delimitar las áreas similares en cuanto a la luz solar recibido, el mundo se clasifican en diversas zonas térmicas que son descritas a continuación.

- Zona polar: los rayos del Sol caen sobre la Tierra de una manera inclinada, por lo que las temperaturas son más bajas en la Tierra.
- Zona templada: los rayos se centran en la superficie inclinada a la zona intertropical, por lo que las temperaturas son más suaves.
- Zona tropical: las zonas que reciben la luz solar en una superficie casi vertical, por lo que se producen altas temperaturas en las regiones afectadas. Esta zona es conocida como la zona tórrida del planeta.

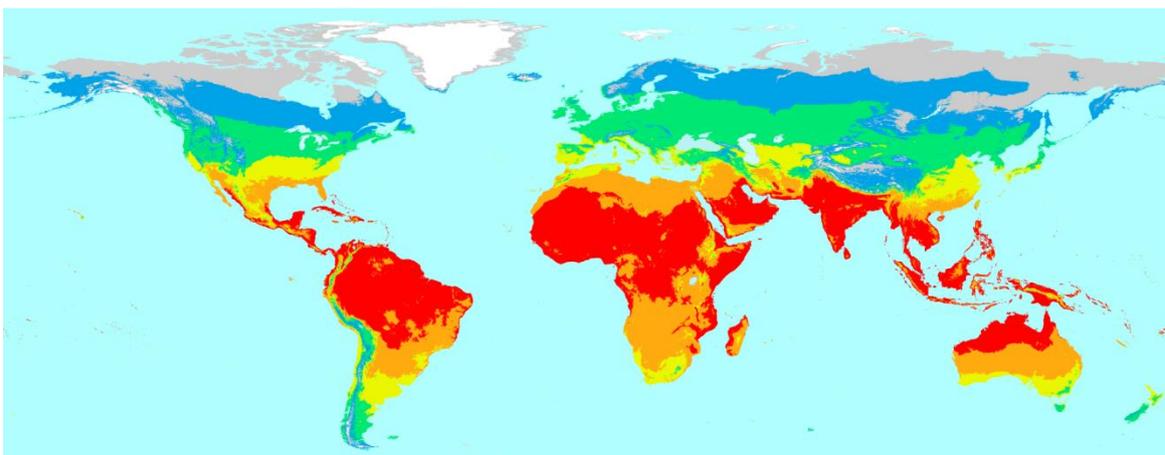


Fig.28

Regiones latitudinales	<u>Biotemperatura</u>	Pisos altitudinales
------------------------	-----------------------	---------------------

Polar (<u>glacial</u>)	0 a 1,5 °C	Nivel
Subpolar (<u>tundra</u>)	1,5 a 3 °C	Alpino
Boreal	3 a 6 °C	Subalpino
Templada fría	6 a 12 °C	Montano
Templada cálida (México)	12 a 18 °C	Montano bajo
Subtropical (México)	18 a 24 °C	Premontano
Tropical (México-Veracruz-Coatzacoalcos)	mayor de 24 °C	Basal

INCLINACIÓN DE UN PANEL SOLAR

Para que éste funcione a su máxima potencia, antes de su ángulo de inclinación, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: la parte del día (amanecer, mediodía y noche), las diferentes estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno), la región donde se instalarán los paneles solares (altitud, longitud y latitud) y la orientación relativa del dispositivo solar.



Existe una variante entre los hemisferios norte y sur de la tierra al instalar un panel solar, esto debido al primer aspecto mencionado en el párrafo anterior: la rotación de la tierra, que marca la hora del día en cada parte del mundo. Ya que en el hemisferio norte puede ser de mañana, mientras que en el sur está anocheciendo.

Por esta razón se recomienda que los **módulos solares del hemisferio norte**, que comprende a Norteamérica, el Ártico, parte de África y Asia, estén dirigidos hacia el sur. Mientras que en las regiones de Sudamérica, el sur de África, Australia y Oceanía, que son parte del hemisferio sur, se recomienda que los paneles solares se encuentren dirigidos al norte.

CAPITULO 5

TRATAMIENTO DEL TEMA

Llevar a cabo el desarrollo de una propuesta de un centro de cómputo sustentable dentro de las instalaciones de la universidad de sotavento seria de gran importancia, no solo para la universidad que se colocaría como pionera en la adaptación de tecnologías e implementación de métodos de producción de energía renovable y sustentable, sino también para las personas que quieran dedicarse a estudiar alguna carrera dentro de la universidad ya que estarían confabulados en la aplicación y manipulación de la tecnología que impulsa el funcionamiento de las instalaciones.

ESPECIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CENTRO DE CÓMPUTO Y SUS COMPONENTES

La instalación eléctrica con la que contara el centro de cómputo será respetando las normas que establece CFE para una casa o un comercio y deberá comprender lo siguiente:

- Una mufa (tubo de acero) de tamaño estándar (4 metros) instalada en un pilar comúnmente hecho de concreto, pero puede ser madera.
- Un cableado o bajante con especificaciones de calibre 8 con una longitud de 6 metros.
- Base de medidor estándar.
- Tierra física, que no es más que una varilla aterrizada (enterrada) cobrizada con una longitud de 2 metros.
- Centro de carga con dos pastillas o interruptores termo magnéticos de 1 por 25 amperes cada uno. Centro de carga con dos ventanas una para los contactos o enchufes y otra para el alumbrado interior de la instalación.*

- A partir del centro de carga el cableado es diferente, sus especificaciones serian un calibre 10, una longitud de 30 metros.
- 12 bases para lámparas.
- 12 contactos dobles polarizados.

La proposición de un centro de cómputo solar dentro de las instalaciones de la universidad de sotavento es la siguiente:

- 16 computadoras de escritorio, de las cuales contemplamos 1 monitor y el gabinete con todos sus componentes internos. Contenido cada una de las computadoras será de una tarjeta madre genérica de 50w, procesador i3 de 140w, 4 Gb de memoria RAM de 5w cada uno (dos tarjetas de 2 Gb), tarjeta de video integrada de 25w, disco duro de 500 Gb de 6.19w, unidad óptica lectora de DVD 15w, disipador de calor 3w, puertos UBS 2w y un monitor LED de 19 pulgadas de 30 w sumando un total de 282 watts dejando 18 watts para conectar un alto parlante , celular o dispositivos extras haciendo un total de 300 watts por computadora y de 4800 watts en carga total de las 16 maquinas.
- 1 aire acondicionado de una tonelada nuevo, ocupando una carga total de 1200 watts.
- 8 reguladores con capacidad de 750 watts, considerando dos maquinas por regulador.
- 1 impresora de inyección de tinta, este dispositivos es opcional ocuparía 60 watts.
- 6 lámparas led de tubo de 9 watts cada una (estas lámparas led alumbran como si fueran de 60 watts).

Los elementos están considerados para un promedio de 14 horas de trabajo que son las horas en las que podrían hacer uso las instalaciones (las 10 horas son una referencia, sabiendo que pueden ser menos las horas de uso, pero los dispositivos que se necesitaran son visualizados para su máximo rendimiento).

Se instalaran un total de 10 celdas fotovoltaicas de 250 watts unidas por armazón de aluminio haciendo un total de 13 grupos (5 celdas por armazón) para alimentar los 13000 watts de potencia que requiere el centro de cómputo. Trabajando bajo un Sistema eléctrico hibrido usara la potencia de los paneles fotovoltaicos, por otro lado también contara con el respaldo de la corriente directa (CD) aportada por CFE.

Siempre y cuando la pilas (pilas de ciclo profundo) tenga carga, lo más tradicional es empezar el uso del sistema eléctrico por medio de la CD y darle un espacio de carga al almacenamiento, cuando el sol este mejor posicionado entre las horas de 10 am y el medio día se podrá poner en marcha el sistema de energía renovable. Se contempla una carga de trabajo de 10 horas diferidas entre las 14 horas de servicio que tiene la institución y de 8 horas en uso intenso de las 14 horas de servicio que tiene la institución. En cuestión de paneles solares los dos modelos que mas habitualmente se usa son los monocristalino y los policristalino la diferencia es solo en costos y muy poca en producción de luz ya que ambos producen la misma cantidad de electricidad. El cableado de luz es el de uso cotidiano viene de la mufa el cable de uso reglamentario lo pone CFE que es un cable categoría 8 y el resto de la instalación será tratado con un cable categoría 10 y como ultimo dispositivo se trabajaría con un inversor de voltaje para hacer funcionar el aire acondicionado ya que todos los demás aparatos electrónicos funcionan con voltaje de 110 para hacerlo funcionar con su voltaje de 220 que garantizaría su funcionamiento. Considerando la ubica de las zonas térmicas del mundo, México y en especial hablando de la zona de Coatzacoalcos como un clima tropical

caracterizando a estas regiones en donde predominan las temperaturas mayores a los 24° y según la ubicación geográfica los paneles solares deberán tener una inclinación dentro de los 20 a 25 grados de inclinación para que la luz del sol pegue de forma directa a los paneles. Toda la instalación será montada en el techo del centro de cómputo así evitaremos la caída de voltaje por distancia (esto es considerado en metros de distancia entre las celdas y las baterías de ciclo profundo), las baterías de ciclo profundo serán guardadas en un techado con longitudes de 6 metros de largo por 3 de ancho por 2.10 de alto y su sistema de enfriado será el acceso solo resguardados por protecciones para que el aire ventile todo el cuarto, a su vez como segundo método de enfriado se recomienda pintar el albergue de negro por la parte de adentro y de blanco por la parte de afuera, con esto hacemos que el color negro absorba todo el calor generado por las baterías y el color blanco se encargara de difundirlo en la parte de afuera. Las medidas de centro de cómputo serán de 11 metros de largo por 8 metros de ancho, en el techo donde se instalaran las celdas fotovoltaicas y el cuarto en donde será guardaran las baterías de ciclo profundo, comprenden 5.18 metro por 1.65 de las bases de las celdas, y el cuarto que medirá 6 metros por 3 metros por 2.10 metros

EMPRESAS QUE HAN ELEGIDO EL USO DE ENERGIA SOLAR

APPLE

El compromiso de este gigante tecnológico con el medio ambiente está muy bien documentado, ya que la empresa que fabricó tu iPhone posee además los más grandes paneles solares privados en los Estados Unidos. Ubicados en el centro Maiden, Carolina del Norte, estos general alrededor de 167 millones de kilovoltios por hora de electricidad.

KAISER PERMANENTE

A mediados de 2014, esta organización de atención médica ha instalado paneles solares en 13 localidades con una capacidad de generación de 11.3 megavatios. Ahora se encuentra en proceso de instalar equipo para 50 megavatios más en Hawái, California y Colorado. Desde luego, estas inversiones forman parte del plan de sostenibilidad de la compañía, pero también están destinadas a combatir la escalada de costos de energía.

WAL-MART

El mayor minorista del mundo también es considerado por muchos como el mayor patrocinador corporativo de proyectos de energías renovables; esto gracias a la gran combinación de energía solar, proyectos eólicos y biocombustibles que conforma la lista de las iniciativas apoyadas por la compañía. De acuerdo con su sitio web, más de 335 proyectos con un valor estimado de 2.2 mil millones de kwh en producción estaban

puestos en marcha para el 2013, y aún ahora Wal-Mart se mantiene como partidario sólido de abogar por la obtención de energía a partir de fuentes sostenibles.

NESTLÉ

La empresa Nestlé ha instalado un sistema de energía solar para abastecer a la planta que se encuentra en Ferentino, Italia. En ella se elabora helados de su marca Coppa del Nonno.

Este sistema permitirá cubrir el 14 % de los requerimientos energéticos de la fábrica, lo que equivale a la energía necesaria para abastecer a 750 familias.

PROPUESTA ECONOMICA

- Celda solar de 250 watts 10 pza. c/ 3,955.00 total \$39,950.00
- Inversor de onda pura sinoidal entrada de 12 v salida 110/220v, 8000 watts salida 110v 4000 watts máximo pico de 8000 watts, salida 220v máximo 8000 watts máximo pico 32000 watts. 1 pza. \$15,900.00
- Batería de ciclo profundo 115 Ah 12 v, 10 pza. \$ 24,190.00
- Controlador para celda fotovoltaica, 4pza. \$1,564.00
- Cable calibre 8 caja de 50m, \$475
- Cable calibre 10 caja de 100m, \$832
- Mufa \$250
- Centro de carga (dos ventanas, uno para contacto y otro para alumbrado), \$116.00
- 12 contactos dobles polarizados, \$720.00
- 6 lámparas led con base, \$1134.00

Costo de la estimación para la implementación del centro de cómputo: \$85,122.00

CONCLUSIÓN

La humanidad ha tenido grandes avances al descubrir la electricidad llenando la historia de avances que simplificaron la vida de la sociedad. Tener un dominio sobre este elemento significó cambios para ciertas comodidades que desafortunadamente han sido uno de los primeros derroches de energía en el siglo XXI, recordemos el consumo fantasma que consiste en que los aparatos electrónicos conectados permanentemente a la red eléctrica, producen un bajo consumo aunque estén apagados. Normalmente este consumo se sitúa alrededor de 5W por aparato.

En los primeros años la electricidad fue aprovechada para alumbrado público, alumbrar hogares, escuelas y lugares de trabajo, con el tiempo la población del planeta ha crecido descontroladamente haciendo que este recurso sea sobre explotado, llegando a satisfacer la necesidad aun que signifique explotar los recursos naturales del que la tierra dispone. Los métodos que el ser humano se ingenio para producir electricidad son fulminantes para los entornos que son sobre abusados, llevando a estos a quedar agotados o inservibles (la extracción del petróleo, deforestación y la contaminación del agua).

Creo que estamos a buen tiempo de apostar por las fuentes de energías alternas, pienso que el aprovechamiento de la biomasa y la energía solar como fuente de energía alterna llegaran a hacer un gran referente como sustituto de combustible en transporte y en punto distanciados en donde las redes de energía eléctrica no pueden llegar pero si la luz de sol. En muchos otros países europeos es uno de los principales puntos a debatir por las futuras crisis energéticas, pareciendo que una vez más en ese modo de pensar se adelantan al continente americano.

Debemos depositar la confianza en el desarrollo de este tipo de tecnologías, sabemos que los científicos día a día hacen grandes avances, estamos aun a tiempo de dar un paso atrás y pensar en qué condiciones queremos heredar este planeta.

FUENTES

https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable
https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_e%C3%B3lica
https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_geot%C3%A9rmica
https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_hidr%C3%A1ulica
https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_mareomotriz
https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar
https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_undimotriz
<https://es.wikipedia.org/wiki/Biomasa>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Biocarburante>
http://www.cad.com.mx/generaciones_de_las_computadoras.htm
https://es.wikipedia.org/wiki/Generaciones_de_computadoras
<http://www.monografias.com/trabajos28/generaciones-computadoras/generaciones-computadoras.shtml>
<http://www.ecoticias.com/biocombustibles/61319/Biomasa-alternativa-energetica>
<http://www.funcosa.com.mx/productos/sistemas-fotovoltaicos/sistema-tipo-isla.html>
[http://www.energiasrenovablesinfo.com/solar/tipos-instalaciones-fotovoltaicas/
www.Escuelapedia.com](http://www.energiasrenovablesinfo.com/solar/tipos-instalaciones-fotovoltaicas/www.Escuelapedia.com)
www.funcosa.com.mx/productos/sistemas-fotovoltaicos/sistema-interconectado.html
https://es.wikipedia.org/wiki/Zonas_t%C3%A9rmicas
<http://www.escuelapedia.com/zonas-termicas-de-la-tierra/>
<http://www.expoknews.com/12-empresas-lideres-en-energias-renovables/>
<http://www.renovablesverdes.com/nestle-utiliza-energia-solar-para-elaborar-helados/>