

TEMA 3:

EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA Y EN EL MUNDO. CRITERIOS Y TÉCNICAS DE AHORRO ENERGÉTICO. ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA
 - 2.1.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA
 - 2.2.- DESGLOSE POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIAS
 - 2.2.1.- PETRÓLEO
 - 2.2.2.- CARBÓN
 - 2.2.3.- ENERGÍA NUCLEAR
 - 2.2.4.- GAS NATURAL
 - 2.2.5.- ENERGÍA HIDRÁULICA
 - 2.2.6.- NUEVAS ENERGÍAS
 - 2.3.- DATOS ESTADÍSTICOS
- 3.- EL CONSUMO DE ENERGIA EN EUROPA
- 4.- EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL MUNDO
 - 4.1.- EVOLUCION HISTÓRICA
 - 4.2.- PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA POR ÁREAS
- 5.- CRITERIOS Y TÉCNICAS DE AHORRO ENERGÉTICO
 - 5.1.- CRITERIOS
 - 5.2.- TÉCNICAS
 - 5.2.1.- COGENERACIÓN
 - 5.2.2.- REGULACIÓN
 - 5.2.3.- MEJORAS INDUSTRIALES
 - 5.2.4.- CALEFACCIÓN
 - 5.2.5.- ILUMINACIÓN
 - 5.2.6.- DOMÓTICA
 - 5.2.7.- BOMBA DE CALOR
 - 5.2.8.- TERMOSTATOS
 - 5.2.9.- SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS
 - 5.2.10.- TRANSPORTES
 - 5.2.11.- RECICLADO
 - 5.2.12.- CONCLUSION
- 6.- ENERGÍAS ALTERNATIVAS
 - 6.1.- ENERGÍA SOLAR
 - 6.2.- ENERGÍA EÓLICA
 - 6.3.- BIOMASA
 - 6.4.- ENERGIA MARINA
 - 6.4.1.- MAREOMOTRIZ
 - 6.4.2.- DE LAS OLAS
 - 6.4.3.- TERMICA DE LOS OCEANOS
 - 6.5.- ENERGÍA GEOTÉRMICA
- 7.- CONCLUSIÓN
- 8.- BIBLIOGRAFIA

1.- INTRODUCCIÓN.

El desarrollo humano ha venido tradicionalmente ligado al consumo energético. La utilización de la energía ha mejorado la "habitabilidad" de los núcleos urbanos. Pero junto a ello también se han originado unos efectos indeseados que están afectando a la sostenibilidad del modo de uso de la energía.

SOSTENIBILIDAD.- La sostenibilidad energética se determina a partir de la relación que existe entre la energía consumida y la producida.

El consumo de energía en la actualidad es treinta veces mayor que hace un siglo, esto hace necesario el desarrollo de nuevas técnicas que permitan mejorar la explotación de las fuentes existentes y la sustitución de aquellas que por no ser renovables llevan indicios de desaparecer y además suponen una terrible carga ambiental que la tierra no puede contrarrestar.

Pero esta sustitución no se puede hacer a corto plazo ya que supondría una ralentización de los procesos de desarrollo.

Por todo esto para las sociedades modernas industrializadas, la energía constituye un problema de enorme envergadura. La utilización de la energía se ha convertido desde hace tiempo en una preocupación mundial.

El aprovechamiento eficaz de la energía, su consumo racional y la propuesta de explotación de otros recursos más limpios e inagotables ha de ser la meta de los países desarrollados para garantizar los recursos energéticos futuros.

2.- EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA.

En España el sector energético tiene gran importancia en el conjunto de la economía debido a la necesidad de energía para los procesos industriales y la escasez de recursos energéticos de nuestro suelo. Nuestro sistema productivo depende de la energía para su funcionamiento.

Por tanto, España tiene un elevado consumo de energía, que aunque no es de los más elevados continua creciendo a tasas elevadas. En términos absolutos nos quedamos lejos de los países más industrializados como Japón, EEUU, Alemania, Francia y Reino Unido, pero supera al de prácticamente todos los países africanos juntos.

2.1.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

El consumo de energía en España ha ido experimentando un fuerte e ininterrumpido crecimiento hasta los años 70 ya que en España en la época se estaba produciendo un desarrollo acelerado, manteniéndose incluso el crecimiento durante los primeros años de la crisis energética. Aunque debido a la crisis disminuyó para en los últimos años volver a acelerar su crecimiento.

2.2.- DESGLOSE POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIAS

Según los balances energéticos vemos que existe una gran diferencia entre lo que España produce y lo que consume tenemos un déficit energético importante que nos obliga a importar mucha cantidad de energías fósiles, lo que supone un grave riesgo ante cualquier problema de los mercados energéticos internacionales.

El grado de dependencia supera el 60%.

2.2.1.- PETRÓLEO.

El petróleo es la principal fuente de energía utilizada desde los años 60, sustituyendo al carbón y llegando a alcanzar una participación del 70%.

Las reservas en nuestro país son insignificantes, lo que lleva a España a tener que realizar una gran importación de crudo.

El principal uso del petróleo viene dado por:

- ✓ Incremento del parque automovilístico.
- ✓ La industria petroquímica.
- ✓ La producción de energía en centrales térmicas.

2.2.2.- CARBÓN.

El carbón es la segunda fuente de energía en importancia, emergió como consecuencia de la crisis alcanzando el 25% en los años 80, desde 1986 está disminuyendo progresivamente.

En cuanto al carbón podemos decir que tenemos asegurado el abastecimiento, sin embargo, necesitamos importar debido al elevado coste de extracción y la baja potencia calorífica de alguno de ellos, por lo que podemos decir que en España existe la necesidad de profundizar en la reestructuración de la minería del carbón.

2.2.3.- ENERGÍA NUCLEAR.

La energía nuclear es la tercera energía en importancia de participación en nuestro país. Las reservas de uranio en España son suficientemente importantes como para abastecer durante 40 años, pero su consumo descenderá en los próximos años por criterios políticos debidos a su peligrosidad.

2.2.4.- GAS NATURAL.

El gas natural es la cuarta fuente de energía en importancia, tiene una baja participación en el consumo español. La producción de gas natural en España es reducida, la mayor parte se importa desde Argelia y Libia principalmente.

La política energética promueve el incremento en el abastecimiento del gas, para sustituir tanto en usos industriales como domésticos a los derivados del petróleo, así como una mayor participación en la producción de energía eléctrica. El fuerte impulso de la red de distribución nacional interna así como el gasoducto Africa-Europa facilitará su penetración. En la actualidad funciona un gasoducto propiedad de Enagas y Gas Natural, entre la costa de Marruecos y la costa

de Cádiz, que permite la llegada del gas natural desde los yacimientos de Argelia. El problema del gas natural es su elevado precio.

2.2.5.- ENERGÍA HIDRAÚLICA.

Es la quinta en importancia. España cuenta con uno de los parques hidroeléctricos más desarrollados del mundo pero la producción de hidroelectricidad ha disminuido en los últimos años debido a la producción de electricidad a partir de energía nuclear o en centrales térmicas, ya que la energía hidráulica es una energía muy fluctuante al estar vinculada al régimen irregular de las precipitaciones peninsulares.

2.2.6.- NUEVAS ENERGÍAS.

Este sector es todavía minoritario, pero es un sector en progresión. El programa de energías renovables pretende incrementar su producción.

2.3.- DATOS ESTADÍSTICOS DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN ESPAÑA.

Vamos a ver distintas clasificaciones del consumo de energía en España en función de distintos parámetros.

✓ Por energías primarias.

- Petróleo → 56.3 %
- Carbón → 19 %
- Energía nuclear → 14.7 %
- Gas natural → 7.6 %
- Energía hidráulica → 2 %

✓ Por actividades económicas.

- Industrial → 43 %
- Domestica → 24 %
- Sector terciario → 23 %
- Agricultura y otros → 10 %

✓ Por distribución geográfica.

- Mayor consumo por habitante → Asturias, Euskadi, Cantabria y Navarra.
- Menor consumo por habitante → Ceuta, Melilla, Extremadura, Canarias y Andalucía.

3.- EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EUROPA

Los principales retos a los que se enfrenta la Unión Europea son dar solución al aumento de la dependencia energética, garantizar precios más competitivos y hacer compatibles el mercado energético con los objetivos medioambientales.

La producción de energía en la Unión Europea representa el 8.4 % mundial, lo cual es un nivel bajo ya que el consumo energético es superior a la mayoría de los países. Si comparamos la producción y el consumo de todos los estados, excepto Reino Unido y Países Bajos todos tienen un consumo superior a la producción.

Los principales combustibles importados son el petróleo procedente de los países de la OPEP y Oriente Próximo y el gas natural procedente principalmente de Noruega, Argelia y las antiguas Repúblicas Soviéticas.

La Unión Europea pretende potenciar la producción de energía mediante fuentes de energía renovables.

4.- CONSUMO DE ENERGÍA EN EL MUNDO.

El consumo de energía es uno de los indicadores más fiables del grado de desarrollo económico de un país, este desarrollo está íntimamente relacionado con el bienestar social de ese país.

Un elevado porcentaje de la energía que se utiliza en el mundo es absorbida por los países desarrollados.

4.1.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA.

Tras dos decenios de intenso crecimiento de la demanda energética, la crisis económica en general y de la energía en particular interrumpieron esta trayectoria, desacelerando el crecimiento del consumo, para a partir de 1979 producirse un retroceso del mismo.

Se pueden apreciar dos periodos perfectamente diferenciados:

1.- *En los años de la crisis, el petróleo al ser una de las fuentes de energía más encarecidas retrocedió mucho su consumo, sin embargo el gas natural aumentó su aportación y el carbón se mantuvo estable pese a que desde hacía decenios su consumo estaba disminuyendo al ser sustituido por los hidrocarburos.*

2.- *Desde mediados de los 80 la revolución económica de los países industrializados y la bajada de los precios de los crudos y carbón hizo que se iniciara de nuevo un ciclo de crecimiento de consumo alcanzando en años sucesivos máximos históricos.*

A nivel mundial, el **petróleo** es la energía primaria más utilizada, le sigue el **carbón**, después el **gas natural** que pese a ser de reciente utilización es cada vez mayor debido a su alto poder calorífico, combustión limpia y versatilidad, a continuación esta la **energía hidroeléctrica** que es la única renovable con presencia en el abastecimiento energético mundial y por último está la **energía nuclear**. Las tres primeras tienen una participación mas elevada que el resto.

4.2.- PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA POR ÁREAS GEOGRÁFICAS.

La mayor parte de las áreas geográficas son energéticamente deficitarias.

1.- AMERICA DEL NORTE.- (Canadá, EEUU y México). Es una de las áreas de mayor consumo y de más amplia y diversa producción.

2.- AMERICA DEL SUR.- Área de consumo y producción bajas, excepto Venezuela, integrada en la OPEP.

3.- EUROPA OCCIDENTAL.- (Francia, Italia, España, Noruega,...) Son países deficitarios excepto Reino Unido, Holanda y Noruega. Importa fundamentalmente petróleo procedente de los países miembros de la OPEP.

4.- EUROPA DEL ESTE.- (Polonia, Bulgaria,...) Área deficitaria, elevado consumo y falta de hidrocarburos. Destaca Polonia en cuanto a producción de carbón. La reunificación de Alemania aumenta el déficit en esta zona.

5.- URSS.- Es el estado de mayor producción del mundo y el segundo en cuanto al consumo. Su excedente ha abastecido al este de Europa y a Occidente.

6.- PACÍFICO INDUSTRIALIZADO.- (Australia, Japón y Corea del Sur). Área deficitaria debido al elevado consumo de Japón principalmente, y de su baja producción excepto Australia debido a sus excedencias de carbón, que aún así importa crudo de la OPEP.

7.- OPEP.- Débil consumo frente a una enorme riqueza de hidrocarburos que vende sobre todo a los países industrializados de Occidente.

8.- RESTO DEL MUNDO.- Déficit energético.

5.- CRITERIOS Y TÉCNICAS DE AHORRO ENERGÉTICO.

El uso de las fuentes de energía produce efectos negativos como pueden ser el efecto invernadero producido por los gases de las combustiones, la lluvia ácida producida principalmente por el azufre contenido en ciertos combustibles, efectos sobre la salud producidos por las radiaciones ionizantes de la energía nuclear, erosión del suelo por la tala indiscriminada de árboles, ...

Incorporar medios para ahorrar energía es el camino más eficaz para reducir estos aspectos negativos ocasionados al medio ambiente pero además también implica ventajas económicas ya que aunque nos gastemos al principio una cantidad de dinero, lo recuperaremos con el ahorro energético que implica.

La mayor parte de los recursos energéticos, además de contaminantes, son limitados por lo que todas las acciones han de ir encaminadas a incrementar la eficacia energética y la protección del medio ambiente. Con la ayuda de la ciencia y la tecnología el ser humano intenta reducir el consumo de energía sin tener que renunciar a una vida cómoda y confortable.

También se plantea la necesidad de sustituir de forma gradual las energías fósiles debido a que son contaminantes y limitadas a favor del consumo de energías alternativas que suelen ser renovables y limpias.

5.1.- CRITERIOS DE AHORRO ENERGÉTICO.

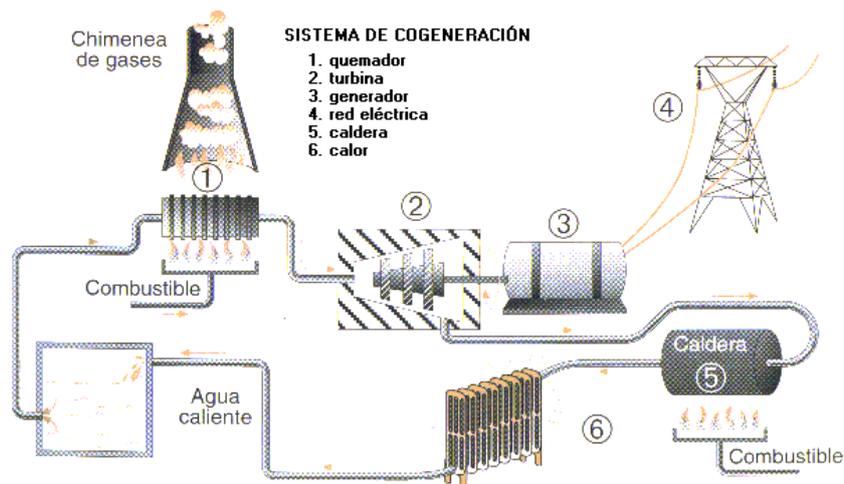
- A)** Reducir al mínimo necesario el consumo de energía, reduciendo consumos superfluos, aumentando la eficiencia energética evitando pérdidas, evitando transformaciones innecesarias, mejorando los procesos de transformación de la energía, los rendimientos de las máquinas, ...
- B)** Desplazar el consumo de fuentes no renovables hacia fuentes renovables. Disminuyendo así la dependencia del petróleo, sustituyendo su utilización por energías renovables y cuando esta sustitución no fuera posible sustituirlo por otros combustibles menos contaminantes como el gas natural y sólo utilizarlo en situaciones imprescindibles.
- C)** Reducir los impactos derivados del uso de la energía.
- D)** Modificación de los hábitos de consumo para ahorrar en el consumo de energía tanto de la energía eléctrica como en el ahorro energético debido al transporte.

5.2.- TÉCNICAS DE AHORRO ENERGÉTICO.

5.2.1.- COGENERACIÓN.

Es una tecnología que permite la producción y aprovechamiento combinado de calor y electricidad. Obteniendo así rendimientos mayores y un menor impacto ambiental ya que en las centrales termoeléctricas se desperdicia mucho calor que se pierde en la atmósfera, con un sistema de cogeneración obtenemos rendimientos mayores al 80%.

El vapor generado en la caldera además de ser enviado a las turbinas para producir electricidad, puede ser extraído en determinados puntos de la turbina para suministrar calor a procesos industriales o a sistemas de calefacción.



5.2.2.- REGULACIÓN.

Consiste en la limitación del consumo de una manera racional, reduciendo así consumos muy elevados innecesarios.

5.2.3.- MEJORAS INDUSTRIALES.

Las industrias pueden ahorrar energía optimizando sus procesos. Posibles procesos a mejorar podrían ser: la utilización de hornos con paredes que absorban poco calor, insuflar oxígeno en las operaciones que lo requieran para activar la combustión en los quemadores y así mejorar el rendimiento de la combustión, mantener las instalaciones en buen estado, evitar la utilización de energía en horas punta, realizar la combustión de carbón en lecho fluido, gasificación del carbón, evitar pérdidas,...

5.2.4.- CALEFACCIÓN: UTILIZACIÓN DE GAS NATURAL.

Si sustituimos por gas natural los derivados del petróleo utilizados en calefacción, mejoraremos el poder calorífico debido a que este es más alto en el gas natural y disminuirémos la emisión de contaminantes ya que el gas natural es menos contaminantes que el resto de hidrocarburos utilizados en calefacción.

5.2.5.- ILUMINACIÓN: LÁMPARAS DE BAJO CONSUMO.

Para lograr un buen ahorro de energía el rendimiento de una lámpara es fundamental.

La sustitución de las lámparas incandescentes y los tubos fluorescentes por lámparas de mayor rendimiento permite un ahorro energético considerable. Las lámparas halógenas tienen un consumo de energía inferior a las utilizadas tradicionalmente. En el interior de la lámpara se introduce un elemento halógeno en combinación con los gases nobles habituales de una lámpara de incandescencia.

5.2.6.- DOMÓTICA.

La domótica consiste en el control integral de la vivienda, controlando la climatización, la intensidad eléctrica, la utilización o no de toldos, la puesta en marcha y parada de los electrodomésticos,... Mediante ese control electrónico de los componentes del hogar se consigue evitar gastos de energía innecesarios.

El control se realiza desde una unidad central, convenientemente programada, y se controla por parte del usuario todas y cada una de las funciones de su red eléctrica.

5.2.7.- BOMBA DE CALOR.

Se trata de una bomba de calor de alta eficiencia que utiliza el propano como refrigerante, debido a la alta eficiencia se produce un ahorro energético.

5.2.8.- TERMOSTATOS.

Mediante la colocación de termostatos conseguimos un ahorro energético en la calefacción. Son sistemas que mediante válvulas abren y cierran los radiadores en función de la temperatura, poniéndose en marcha solo cuando se requiere y dejando de funcionar cuando la temperatura es la que deseamos.

5.2.9.- SOLUCIONES ARQUITECTÓNICAS

Consiste en diseñar las construcciones con un buen aislamiento y aprovechando la energía solar incidente sobre los edificios teniendo en cuenta donde están situados.

Un buen estudio teniendo en cuenta los factores climáticos de la zona puede disminuir el consumo de energía a lo largo de la vida del edificio.

Este es una técnica a utilizar en los edificios de nueva construcción. En los ya construidos previamente no se suele utilizar.

5.2.10.- TRANSPORTES.

Los medios de transporte son los principales responsables del consumo de petróleo y de la contaminación y del aumento de dióxido de carbono en la atmósfera, cualquier ahorro de energía en los motores o el uso de combustibles alternativos que contaminen menos, tiene una gran repercusión.

Factores tan simples como el buen estado del coche, evitar las altas velocidades y no forzar el motor ahorran combustible.

También es necesario adoptar políticas energéticas encaminadas al uso del transporte público.

Otro modo de contribuir al ahorro energético mediante los transportes sería el desarrollo de energías alternativas como los biocombustibles y el desarrollo en el diseño aerodinámico de los automóviles, su disminución de peso y las nuevas tecnologías utilizadas en los motores.

5.2.11.- RECICLADO.

Utilizar productos que sean reciclables y separar la basura correctamente hace que se ahorre una cantidad de energía considerable y además mediante esta técnica incluso se obtienen beneficios económicos.

5.2.12.- CONCLUSION.

Como conclusión a este apartado podemos decir que el ahorro y uso eficiente de la energía permite:

- Vivir con el mismo nivel de bienestar.
- Reducir los gastos en el hogar.
- Contribuir a preservar el medio ambiente.

6.- ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

Todas las formas de energía útiles derivan de unos pocos recursos naturales o fuentes de energía primarias. El riesgo de agotamiento de los combustibles fósiles y los peligros de la energía nuclear unido a una mayor preocupación actual por el medio ambiente, han llevado a la necesidad de reducir el consumo de energías primarias no renovables como son los combustibles fósiles y la nuclear.

Esto ha propiciado el desarrollo de trabajos de investigación para hacer rentable la energía de recursos inagotables como son la energía solar, la eólica, la biomasa, la geotérmica y la mareomotriz. Son las llamadas energías limpias o alternativas, se caracterizan por ser más limpias que las convencionales y prácticamente inagotables.

En 1998 la energía renovable representaba el 6,3 % pero con el plan de fomento se pretende alcanzar en 2010 el 11,2 %. Las energías con más posibilidades de aprovechamiento en nuestro país son la biomasa, la solar y la eólica.

6.1.- ENERGÍA SOLAR.

Es la energía que llega a la tierra en forma de radiación electromagnética procedente del sol. Es inagotable pero no puede ser almacenada directamente y además es aleatoria.

El aprovechamiento se ha orientado en dos direcciones:

- 1.- Como fuente de calor → TERMOSOLAR.
- 2.- Para la producción de electricidad → FOTOVOLTAICA.

Termosolar.- El aprovechamiento térmico consiste en la absorción de la energía solar y la transformación en calor mediante colectores que transmiten la energía a un fluido que aumenta su temperatura.



Fotovoltaica.- La conversión fotovoltaica permite transformar la energía solar en energía eléctrica mediante células fotovoltaicas constituidas por un semiconductor de silicio que al incidir la luz sobre él genera una corriente eléctrica. Son la solución idónea para el abastecimiento eléctrico de núcleos rurales aislados. Actualmente se está estudiando la utilización de células con mayor rendimiento ya que ese es uno de sus puntos débiles.

6.1.- ENERGÍA EÓLICA.

Es la energía producida por la acción del viento. Su utilización se remonta a miles de años atrás, ejemplo de esto es la propulsión náutica, los molinos de viento,...

Al igual que la energía solar es inagotable pero así mismo también aleatoria.

Actualmente se utiliza para producir electricidad por medio de aerogeneradores que al girar por efecto del viento accionan un alternador que produce corriente eléctrica. La tecnología necesaria es perfectamente conocida.

Es un sector emergente en España, que posee el mayor parque eólico de toda Europa.

Aunque se trata de una tecnología limpia tiene un cierto impacto ambiental debido al ruido que originan las hélices al girar, a la alteración del paisaje y a los efectos sobre el vuelo de las aves.

6.3.- ENERGÍA DE LA BIOMASA.

La energía de la biomasa se puede obtener a través de dos vías:

- ✓ Estableciendo determinados cultivos transformables en combustibles.
- ✓ Por aprovechamiento de residuos como pueden ser los residuos forestales, agrícolas,...

La utilización de la biomasa como fuente de energía puede hacerse por combustión directa de sus componentes o empleando los biocombustibles derivados de los procesos de transformación de la biomasa (fermentación).

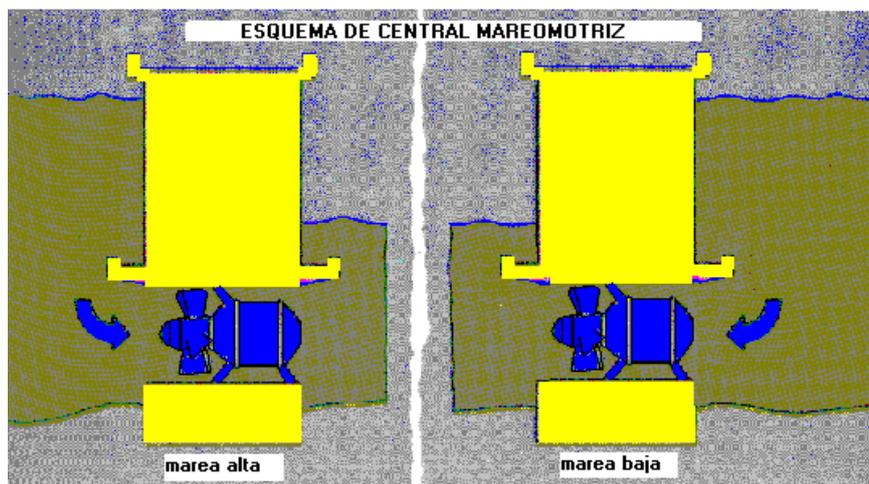
La biomasa tiene un alto potencial energético y podría constituir en un futuro a largo plazo un medio de revitalizar determinados sectores de la economía agraria.

6.4.- ENERGÍA MARINA.

El potencial energético mariano puede aprovecharse de tres formas distintas:

6.4.1.- ENERGÍA MAREOMOTRIZ.

La energía mareomotriz aprovecha la energía potencial que se deriva de las diferencias de nivel del agua del mar provocado por las mareas. Es necesario que existan grandes diferencias de nivel entre pleamar y bajamar y que la costa permita la construcción de diques. Un ejemplo de la utilización de esta fuente de energía se encuentra en Francia en la localidad de Saint Malo.



6.4.2.- ENERGÍA DE LAS OLAS.

La energía de las olas es la energía producida por el movimiento de las olas debido a la acción del viento. Es una energía difícilmente aprovechable.

6.4.3.- ENERGÍA TÉRMICA DE LOS OCÉANOS.

Consiste en el aprovechamiento de la diferencia de temperatura de las aguas marinas entre las capas superficiales y las más profundas.

La generación de energía eléctrica a partir de la energía marina en sus distintas vertientes son escasas y se limita casi exclusivamente a las instalaciones de fuerza mareomotriz. La utilización de este tipo de energía presenta un alto coste en las instalaciones y esta poco

desarrollada la tecnología necesaria, estas son las principales causas de la no posible utilización de esta energía.

6.5.- ENERGÍA GEOTÉRMICA.

La energía geotérmica es la energía que aprovecha el calor interno de la tierra. Se basa en la detección de mantos acuíferos a suficiente temperatura perforando el terreno para extraerla, si el yacimiento produce vapor se utiliza para la producción de electricidad, se es de agua para calefacción. Son más frecuentes los yacimientos de agua. El caso más destacado es Islandia. En España la zona con mayor potencial de aprovechamiento son las Islas Canarias.

El aprovechamiento de esta energía es bastante costoso.

7.- CONCLUSION.

Las reservas de combustibles fósiles son limitadas y las energías alternativas tardarán en estar a punto, por ello es necesario además de fomentar el estudio de ellas, desarrollar procedimientos que:

- ✓ Consuman menos energía.
- ✓ Aumenten los rendimientos.
- ✓ Minimicen las pérdidas.

Así como se tiene que cambiar la mentalidad de la población y se debe luchar contra el despilfarro de energía, ya que sin estas acciones pronto serán visibles grandes problemas derivados de la escasez de los recursos utilizados actualmente y de la contaminación atmosférica que emiten.

8.- BIBLIOGRAFIA.

- ✓ Deleage. J. P.; La energía. MOPT. Madrid
- ✓ Aparicio Izquierdo y González Tirado; Tecnología y sociedad. ICE U.P. Madrid
- ✓ P. J. Antony y otros; Las nuevas energías. Ed. Fontalba. Barcelona
- ✓ F. Jarabo, C. Pérez, N. Elortegui, J. Fernández, J.J. Macías; El libro de las energías renovables. Colección ERA SOLAR