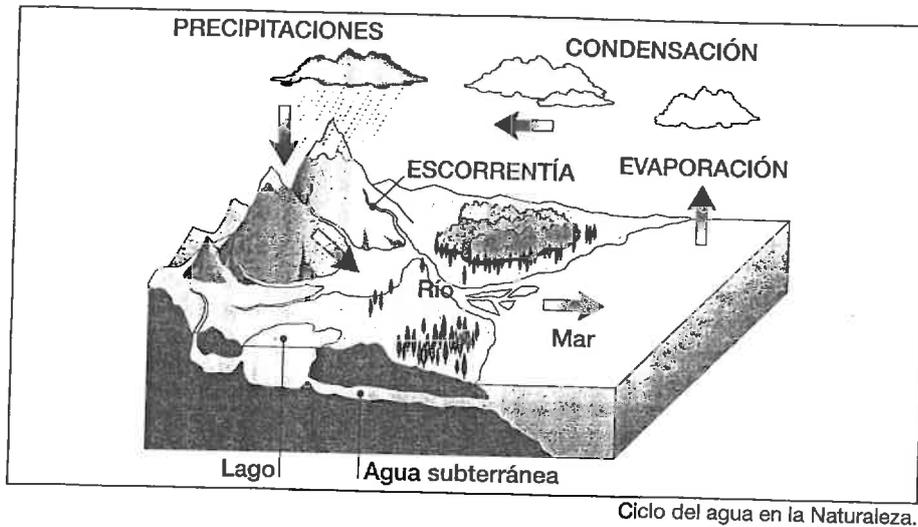


ENERGÍA HIDRÁULICA.

*** Introducción.**

- La energía hidráulica es la que posee el agua de los ríos, adecuadamente encauzada en los embalses.
- El origen de esta energía es el sol que obliga al agua de nuestro planeta a describir el ya famoso ciclo del agua.



Ciclo del agua en la Naturaleza.

- La energía hidráulica ha sido llamada también hulla blanca.
- En las primeras aplicaciones se aprovechaba el caudal y el desnivel de los saltos de agua para accionar directamente las turbinas hidráulicas, que transmitían la energía mecánica mediante un sistema adecuado de correas y poleas a la maquinaria de una fábrica instalada junto al salto de agua.
- Hoy en día la energía hidráulica no se utiliza directamente: la turbina acciona un alternador, que produce energía eléctrica la cual es más fácil de transportar a largas y medias distancias.
- Este proceso de conversión se lleva a cabo en las centrales hidroeléctricas.

*** Centrales hidroeléctricas.**

- Las centrales hidroeléctricas son aquellas instalaciones que transforman la energía potencial del agua de los ríos en energía eléctrica.
- En una central hidroeléctrica, las distintas transformaciones energéticas se verifican en tres etapas sucesivas:
 - 1.- En las tuberías la energía potencial del agua se convierte en energía cinética.
 - 2.- En las turbinas la energía cinética del agua se convierte en energía cinética de rotación del eje de las turbinas.
 - 3.- En el alternador la energía cinética de rotación del eje se convierte en energía eléctrica.

- Según sea el caudal del río que se utilice, las centrales hidroeléctricas se pueden clasificar en dos grupos:

* **Centrales de agua embalsada:** si el caudal del río es variable, se acumula el agua mediante un embalse para conseguir una producción de energía regular.

* **Centrales de agua fluyente:** si el caudal es prácticamente constante en las diferentes estaciones, la energía potencial del agua se aprovecha directamente o por medio de un embalse de reducidas dimensiones.

* **Componentes de un centro de aprovechamiento hidroeléctrico:**

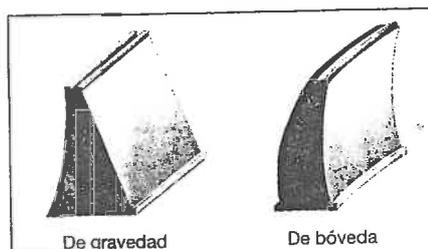
1.- Presa.

- La presa es una estructura (generalmente de hormigón) destinada a retener el agua de un río formando un embalse.

- Los tipos de presas más importantes son los siguientes:

1.- Presas de gravedad.

- Reciben este nombre porque contrarrestan con su peso el empuje del agua.
- Su sección suele ser triangular o trapezoidal.
- Son insensibles a los agentes atmosféricos y al desbordamiento del agua por la cresta.
- Tienen el inconveniente de la lentitud de su construcción y de la gran cantidad de materiales que necesitan.
- Además, corren peligro de formación de grietas.



Tipos de presa.

2.- Presas de gravedad aligeradas.

- Poseen una estructura hueca que sirve para disminuir su peso.
- Su seguridad es mayor que la de las anteriores y son muy elásticas a las dilataciones.

3.- Presas de arco o de bóveda sencilla.

- Tienen su parte convexa dirigida aguas arriba.
- Suelen tener sección triangular aunque mucho más estilizadas que las presas de gravedad.
- Se construyen cuando el terreno es lo suficientemente sólido, pues el empuje del agua lo transmiten a los laterales donde se apoyan, en las laderas de un valle.
- Compiten con las de gravedad debido a su coste inferior y por necesitar menor cantidad de materiales.

- Todas las presas están calculadas para que retengan la máxima cantidad de agua posible, pero una vez alcanzada la cota máxima, hay que asegurarse que el agua pueda salir libremente.

2.- Conductos de agua.

- Son elementos que poseen todas las presas para liberar parte del agua de la misma si que pase por la sala de máquinas.

- Estos son necesarios para evacuar el agua en situaciones de riesgo (exceso de agua, etc.).

- El agua sobrante puede salir por encima (presas de vertedero o rebose), a través de aliviaderos o por medio de un conducto que comunique el interior del embalse con el exterior mediante un túnel que desemboca aguas abajo de la presa.

- Los aliviaderos son elementos de seguridad que protegen la presa y sus cimientos de la erosión del agua cuando ésta sobrepasa la capacidad máxima del embalse.

- Para regular los aliviaderos y controlar el caudal descargado se incorporan unos elementos amortiguadores, que pretenden que parte de la energía del agua quede disipada, ya que la salida incontrolada del agua podría causar desastres en terrenos más bajos.

- Otros conductores dirigen el agua hacia las turbinas regulando el caudal mediante unas compuertas y existiendo rejillas que actúan como filtros evitando que elementos sólidos (ramas y troncos) lleguen hasta las turbinas dañándolas.

3.- Sala de máquinas.

- En esta sala se encuentran los equipos eléctricos de las centrales (turbina alternador).

- El eje de la turbina se mueve solidario al del alternador, al incidir el agua sobre los álabes de la turbina, esta gira y solidariamente con ella gira el alternador, generándose corriente eléctrica.

- Para que el rendimiento de las turbinas sea alto debemos regular la entrada del flujo de agua a las mismas, reduciéndose la velocidad del mismo hasta obtener una velocidad de salida de la turbina relativamente débil.

- La potencia, el número y el tipo de turbina depende de las características del salto (altura y caudal).

- Las turbinas más utilizadas son:

* Turbina Pelton: utilizada en saltos de agua muy elevados.

* Turbina Turgo: utilizada en desniveles medios.

* Turbina Nagler y Kaplan: utilizadas para pequeños desniveles.

4.- Transformadores y líneas de transporte.

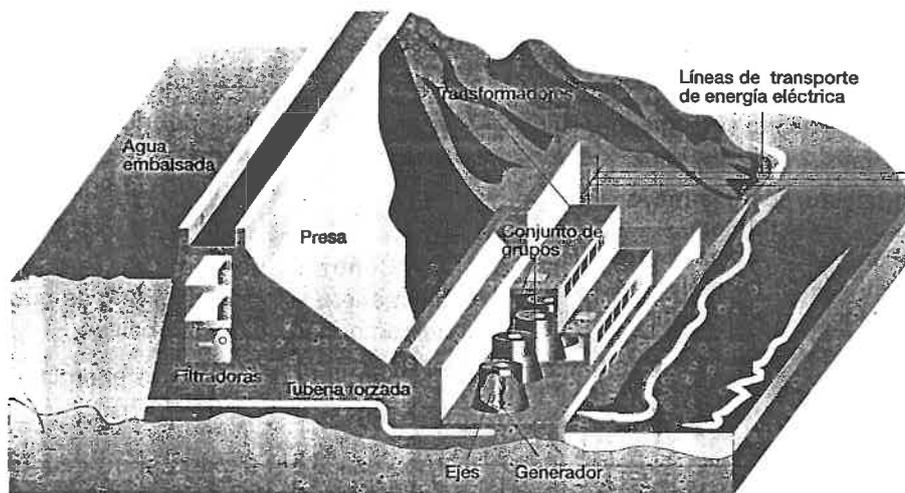
- Los transformadores se encargan de conseguir una tensión de salida hacia la red con unas características prefijadas.

- Si la central está conectada a la red nacional, debe de estar sincronizada con el conjunto de la red, para que su aportación se sume a la de las demás.

- Las distintas centrales y éstas con los centros de consumo, se conectan mediante líneas de alta tensión, tomando las medidas de seguridad necesarias y adaptando la señal de llegada a las necesidades del centro de consumo.

*** Funcionamiento de una central hidroeléctrica.**

- La figura representa una central hidroeléctrica de agua embalsada.



- La presa sirve de contención al agua del embalse.

- Este agua fluye a través de la tubería forzada hasta llegar a la sala de máquinas.

- A la entrada de la tubería una serie de compuertas y rejillas regulan el caudal del agua y actúan como filtro, impidiendo que lleguen a las turbinas elementos extraños (ramas o troncos de árboles), que las podrían deteriorar.

- Al llegar a los grupos turbina-alternador el agua hace girar a la turbina, cuyo eje es solidario al del alternador.

- Al girar el alternador se produce en sus terminales una corriente alterna de alta intensidad y tensión relativamente baja.

- Mediante un transformador se convierte en corriente de alta tensión e intensidad baja y se envía a las líneas de transporte.

- Para que el rendimiento de la transformación (energía potencial del agua → sea elevado hay que aprovechar al máximo la energía del agua, de manera que la velocidad de ésta se reduzca lo máximo posible.

- La potencia, número y tipo de turbinas y alternadores dependen de las características del salto de agua, del caudal y del desnivel.

- Teniendo en cuenta su altura los saltos de agua se clasifican en:

- * Saltos de gran altura (mayores de 400 m.).
- * Saltos de media altura (entre 15 y 400 m.).
- * Saltos de baja altura (menores de 15 metros).

- A medida que disminuye la altura del salto, el caudal debe ser cada vez mayor para que la instalación resulte rentable, pues la potencia es proporcional al producto del desnivel por el caudal.

- En las centrales hidroeléctricas se llama potencia instalada a la potencia máxima que se puede obtener, suponiendo las condiciones más favorables de caudal y desnivel.

*** Algunas presas importantes.**

> La presa de Hoover, en el río Colorado, Arizona (EE.UU.), terminada en 1934, tiene una altura sobre el nivel del río de 241 metros y una longitud de 360 metros en su parte superior..

> La presa Assuan, sobre el Nilo en Egipto, tiene 110 m. de altura, 5 Km. de longitud y un espesor en su base de 1330 m. y en su parte superior de 32 metros.

- Embalsa 150.000 millones de metros cúbicos de agua.

- Sus centrales eléctricas producen 15.000 millones de KW•h anuales.

*** Tipos de centrales hidroeléctricas.**

- Hemos clasificado anteriormente las centrales hidroeléctricas de acuerdo con su caudal, derivado de las características orográficas de la zona, en centrales de agua embalsada y de agua fluyente.

- Se pueden establecer otra clasificación de acuerdo con la potencia generada:

1.- Minicentrales hidráulicas.

- Su potencia está comprendida entre 250 KW y 5000 KW.

- Fueron muy utilizadas en otro tiempo para abastecer de energía eléctrica a pequeños pueblos y fábricas situadas en sus cercanías.

- Estas centrales están ubicadas en cauces de ríos pequeños y se utilizan de dos formas:

* *Conectadas a la red general: para que sea rentable esta explotación es necesario que exista un gran número de ellas en una zona para que su producción total sea significativa.*

** Para uso particular: para abastecer a pequeños pueblos, industrias, caseríos aislados, etc., todo esto implica la necesidad de acumuladores para responder a la demanda de energía en cualquier momento.*

2.- Macrocentrales o centrales hidroeléctricas.

- Son aquellas que generan una potencia superior a los 5000 KW.

- Se sitúan en cuencas de ríos caudalosos, que se aprovechan para la producción de energía a gran escala.

- Otra forma de clasificación se basa en la estructura de la central, derivada de su propio emplazamiento, así podemos tener:

1.- Centrales de aprovechamiento por derivación de las aguas.

- Por medio de una pequeña presa se desvía el agua del río hacia un canal ligeramente inclinado que la conduce hacia un depósito que recibe el nombre de cámara de carga.

- Desde aquí, el agua se dirige a través de una tubería hasta la sala de máquinas, donde se obtiene la energía eléctrica.

- Al final, tras mover la turbina, el agua se conduce de nuevo al río por medio de un canal de descarga.

2.- Centrales de aprovechamiento por acumulación de aguas.

- En una zona apropiada del río se construye una presa, en la que el agua se acumula.

- A mitad de altura, aproximadamente, se encuentra la toma de agua.

- En la parte inferior el agua se devuelve al cauce del río, una vez que haya hecho girar la turbina.

3.- Centrales de bombeo.

- Con ellas se logra un mayor aprovechamiento de la energía del agua.

- Estas centrales se componen de dos embalses.

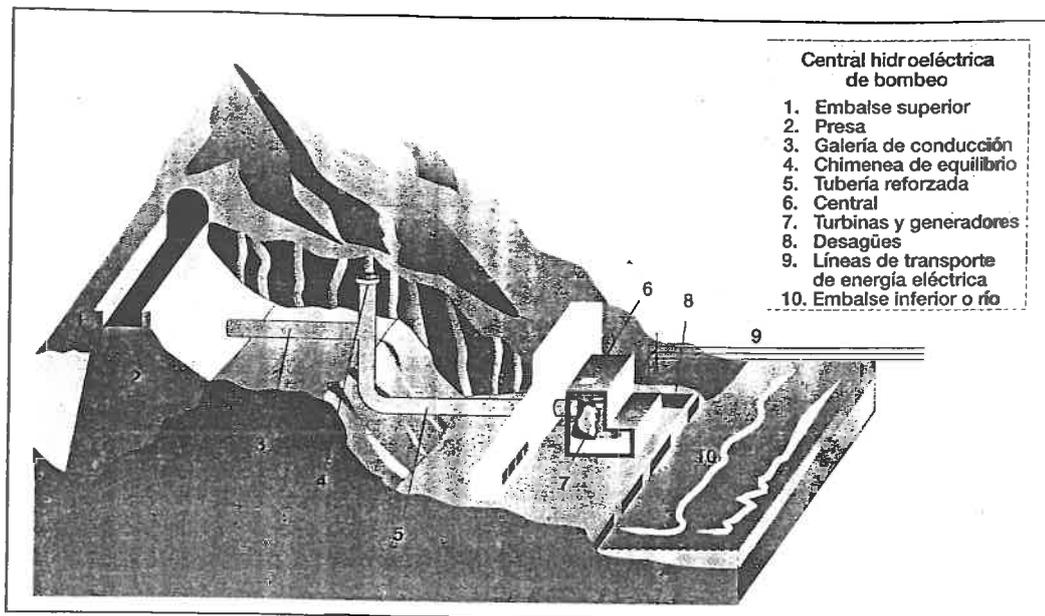
*** Cuando la demanda de energía es alta:**

- El agua del embalse superior es conducida a través de las tuberías hasta la sala de máquinas.

- Aquí mueve los grupos turbina-alternador y se genera energía eléctrica.

- El agua, una vez que incide sobre la turbina, cae al embalse inferior.

- Durante este periodo, el funcionamiento de la central es idéntico al de una central hidroeléctrica cualquiera.



Central hidroeléctrica de bombeo.

* **Cuando la demanda de energía es baja:** (incluso trabajando al mínimo la central produce más energía de la solicitada).

- Esta energía sobrante se aprovecha para bombear el agua desde el embalse inferior al superior.

- El bombeo del agua se puede realizar bien por los propios grupos turbina-alternador de la central, si están diseñados para trabajar reversiblemente o bien por medio de un grupo motor-bomba adicional.

- De esta forma se logra el máximo aprovechamiento del agua, cuya energía puede ser utilizada en los periodos de máxima demanda.

- Las centrales de bombeo pueden ser de dos tipos:

1.- Centrales de bombeo puro.

- Desde el embalse inferior, situado en el cauce del río, se bombea agua hasta el embalse superior.

- El embalse superior es artificial, pues por él no afluye río ninguno.

- Este agua bombeada se conduce a la sala de máquinas y tras mover el grupo turbina-alternador, pasa al embalse inferior.

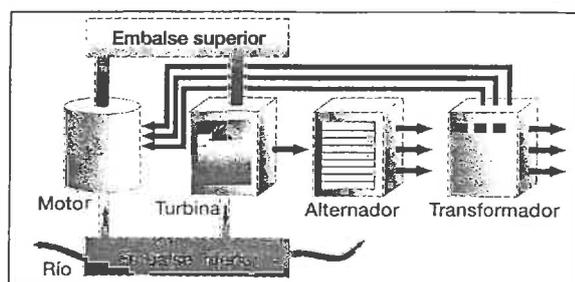


Diagrama de bloques de una central de bombeo puro.

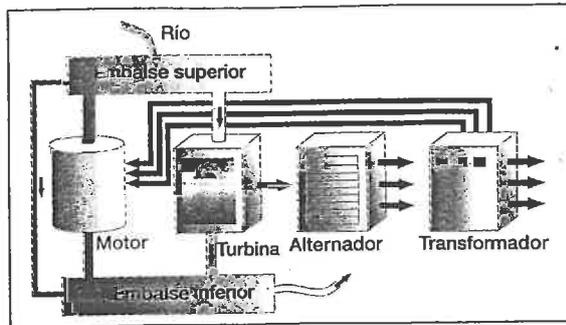


Diagrama de bloques de una central mixta con bombeo.

2.- Central mixta con bombeo.

- Los dos embalses se sitúan en el cauce del río, de manera que la central puede funcionar con bombeo previo o si él.
- Se diferencia de la central de bombeo puro en que para producir energía no es preciso bombear agua al embalse superior, porque éste se alimenta de la corriente del río.
- Por otra parte, también se diferencia de una central hidroeléctrica cualquiera en que existe un embalse inferior y un grupo de bombeo.

* Transporte de la energía eléctrica.

- Las centrales hidroeléctricas se sitúan cerca de zonas propicias por su potencial eléctrico y los principales centros de consumo en las grandes ciudades.
- Debido a que es muy fácil de transportar y de distribuir la distancia entre los centros de producción y los de consumo no importan en exceso.
- Las redes eléctricas distribuyen la corriente eléctrica desde las centrales y estaciones transformadoras hasta los puntos de consumo.
- La corriente alterna se ha impuesto como sistema de transporte de energía eléctrica, debido a la facilidad que nos proporciona para poder jugar con la tensión y con la corriente y así abaratar costes en la transmisión.
- Dentro de la corriente alterna el sistema que se suele utilizar es el trifásico, aunque quedan algunas redes monofásicas y bifásicas.
- En el sistema trifásico la energía llega por las líneas de transporte a las estaciones primarias de transformación y desde aquí se alimentan las redes de distribución primaria a unas tensiones que suelen ser (66, 45, 30 y 25 KV.).

- Las redes primarias abastecen a grandes consumidores de energía eléctrica y a las estaciones secundarias de transformación.
- Desde las redes secundarias de transformación parten las redes de distribución secundaria con tensiones que oscilan entre (25, 15, 10, 6, 3.3 KV.).
- Las redes secundarias abastecen a grandes industrias, a centros comerciales y a las cabinas de transformación.
- Desde las cabinas de transformación parten las redes de baja tensión, que abastecen a usuarios, comercios e industrias que necesitan poca potencia.
- La tensión de estas líneas suele ser 380/220V (380 V entre fases y 220 entre fase y neutro, aunque hasta hace poco era de 220/127 V).
- En el proyecto de una red eléctrica deben considerarse dos aspectos distintos:
 - * Tensión regular: los reglamentos electrotécnicos exigen a las compañías suministradoras mantener una tensión en la línea con una tolerancia del 7%.
 - Esto se logra mediante transformadores provistos de tomas con regulación bajo carga.
 - * Continuidad en el servicio: las compañías están obligadas a proporcionar un servicio continuado y en caso de interrupción restablecerlo en un tiempo prefijado.
 - Esto se consigue:
 - * Alimentando las redes de distribución por diferentes puntos.
 - * Interconectando los diferentes centros de producción y transformación.
 - * Dividiendo la red mediante fusibles, interruptores automáticos y dispositivos manuales de desconexión, para acotar la extensión de posibles averías.

*** Ventajas e inconvenientes de la energía hidráulica.**

- Entre las ventajas de la energía hidráulica podemos citar las siguientes:
 - El proceso de conversión de la energía hidráulica en eléctrica es limpia no produce residuos (no de lugar a la emisión de gases ni partículas sólidas que puedan contaminar la atmósfera).
 - Las presas construidas para almacenar agua sirven para regular el cauce del río (evitar inundaciones en épocas de crecida y hacer posible el riego de las tierras bajas en periodos de sequía).
 - El agua embalsada puede servir para el abastecimiento a ciudades durante largos periodos de tiempo.
 - Los embalses suelen ser utilizados como zonas de recreo y esparcimiento donde se pueden practicar gran número de deportes acuáticos.
- La utilización a gran escala de la energía hidráulica también presenta inconvenientes:
 - Los embalses de agua anegan grandes zonas de terreno, por lo general muy fértiles y en ocasiones de gran valor ecológico en los valles de los ríos.
 - En algunos casos han inundado pequeños núcleos de población cuyos habitantes han tenido que ser trasladados a otras zonas, con el consiguiente trastorno a nivel humano.

- Las presas retiene las arenas que arrastra la corriente y que son la causa, a lo largo del tiempo, de la formación de deltas en las desembocaduras de los ríos. De esta forma se altera el equilibrio de los animales y vegetales de la zona.
- Al interrumpirse el cauce natural del río, se producen graves alteraciones en la flora y en la fauna fluvial.
- Si aguas arriba del río existen vertidos industriales o de alcantarillado, se pueden producir acumulaciones de materia orgánica en el embalse, lo que repercutirá negativamente en la salubridad de las aguas.
- Una posible rotura de la presa de un embalse puede dar lugar a una verdadera catástrofe (presa de Tous (Valencia)).
- La gran dependencia de la energía hidráulica respecto a las precipitaciones, ya que en épocas de sequía es necesario reservar parte del agua embalsada para fines no energéticos.

*** La energía hidráulica en España.**

- La naturaleza de nuestros ríos que surcan una orografía bastante abrupta, hacen que España sea un país de gran riqueza hidroeléctrica.
- España cuenta con casi un millar de centrales (22 de ellas de más de 200 MW (50 % de la producción total)) aprovechan la práctica totalidad de los recursos hidráulicos existentes.
- En Febrero de 2001 la potencia hidroeléctrica instalada en España era de 16.524 MW (37,5 % de la potencia bruta total).
- Sin embargo, como las precipitaciones son irregulares, la producción de energía hidroeléctrica varía considerablemente de un año a otro.
 - Así, mientras que en 1979 (año lluvioso) la energía hidroeléctrica producida supuso casi el 45 % de la total.
 - En 1992 (año de sequía) este porcentaje se redujo hasta el 12,7 %.
- En España también hay minicentrales hidroeléctricas (potencias inferiores a 10 MW), cuyo uso se ha potenciado durante los últimos años, a pesar del rechazo que producen debido a su impacto ambiental.
- En 1991 había en funcionamiento 23 centrales de bombeo (7 de bombeo puro y 16 centrales mixtas de bombeo).
- El número de estas minicentrales ascendía en Diciembre de 1999 a 1060, con una potencia total de 1536,8 MW, previéndose que en el año 2010 esta potencia llegue a 2230 MW.
- Los planes de futuro para nuestro país (PEN (Plan Energético Nacional) apuntan a un aumento de la potencia total hidroeléctrica, tomando las siguientes medidas:
 - Modernización y ampliación de las centrales hidráulicas ya existentes.
 - Construcción de nuevas centrales de bombeo y minicentrales, así como recuperación de algunas de éstas últimas que se encuentran en desuso.

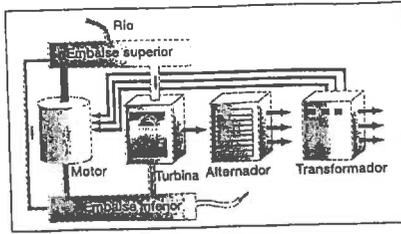


Diagrama de bloques de una central mixta con bombeo.

2.- Central mixta con bombeo.

- Los dos embalses se sitúan en el cauce del río, de manera que la central puede funcionar con bombeo previo o si él.

- Se diferencia de la central de bombeo puro en que para producir energía no es preciso bombear agua al embalse superior, porque éste se alimenta de la corriente del río.

- Por otra parte, también se diferencia de una central hidroeléctrica cualquiera en que existe un embalse inferior y un grupo de bombeo.

* Transporte de la energía eléctrica.

- Las centrales hidroeléctricas se sitúan cerca de zonas propicias por su potencial eléctrico y los principales centros de consumo en las grandes ciudades.

- Debido a que es muy fácil de transportar y de distribuir la distancia entre los centros de producción y los de consumo no importan en exceso.

- Las redes eléctricas distribuyen la corriente eléctrica desde las centrales y estaciones transformadoras hasta los puntos de consumo.

- La corriente alterna se ha impuesto como sistema de transporte de energía eléctrica, debido a la facilidad que nos proporciona para poder jugar con la tensión y con la corriente y así abaratar costes en la transmisión.

- Dentro de la corriente alterna el sistema que se suele utilizar es el trifásico, aunque quedan algunas redes monofásicas y bifásicas.

- En el sistema trifásico la energía llega por las líneas de transporte a las estaciones primarias de transformación y desde aquí se alimentan las redes de distribución primaria a unas tensiones que suelen ser (66, 45, 30 y 25 KV.).

- Las redes primarias abastecen a grandes consumidores de energía eléctrica y a las estaciones secundarias de transformación.

- Desde las redes secundarias de transformación parten las redes de distribución secundaria con tensiones que oscilan entre (25, 15, 10, 6, 3.3 KV.).

- Las redes secundarias abastecen a grandes industrias, a centros comerciales y a las cabinas de transformación.

- Desde las cabinas de transformación parten las redes de baja tensión, que abastecen a usuarios, comercios e industrias que necesitan poca potencia.

- La tensión de estas líneas suele ser 380/220V (380 V entre fases y 220 entre fase y neutro, aunque hasta hace poco era de 220/127 V).

- En el proyecto de una red eléctrica deben considerarse dos aspectos distintos:

* Tensión regular: los reglamentos electrotécnicos exigen a las compañías suministradoras mantener una tensión en la línea con una tolerancia del 7%.

- Esto se logra mediante transformadores provistos de tomas con regulación bajo carga.

* Continuidad en el servicio: las compañías están obligadas a proporcionar un servicio continuado y en caso de interrupción restablecerlo en un tiempo prefijado.

- Esto se consigue:

* Alimentando las redes de distribución por diferentes puntos.

* Interconectando los diferentes centros de producción y transformación.

* Dividiendo la red mediante fusibles, interruptores automáticos y dispositivos manuales de desconexión, para acotar la extensión de posibles averías.

* Ventajas e inconvenientes de la energía hidráulica.

- Entre las ventajas de la energía hidráulica podemos citar las siguientes:

➤ El proceso de conversión de la energía hidráulica en eléctrica es limpia no produce residuos (no de lugar a la emisión de gases ni partículas sólidas que puedan contaminar la atmósfera).

➤ Las presas construidas para almacenar agua sirven para regular el cauce del río (evitar inundaciones en épocas de crecida y hacer posible el riego de las tierras bajas en periodos de sequía).

➤ El agua embalsada puede servir para el abastecimiento a ciudades durante largos periodos de tiempo.

➤ Los embalses suelen ser utilizados como zonas de recreo y esparcimiento donde se pueden practicar gran número de deportes acuáticos.

- La utilización a gran escala de la energía hidráulica también presenta inconvenientes:

➤ Los embalses de agua anegan grandes zonas de terreno, por lo general muy fértiles y en ocasiones de gran valor ecológico en los valles de los ríos.

➤ En algunos casos han inundado pequeños núcleos de población cuyos habitantes han tenido que ser trasladados a otras zonas, con el consiguiente trastorno a nivel humano.

- Todas las presas están calculadas para que retengan la máxima cantidad de agua posible, pero una vez alcanzada la cota máxima, hay que asegurarse que el agua pueda salir libremente.

2.- Conductos de agua.

- Son elementos que poseen todas las presas para liberar parte del agua de la misma si que pase por la sala de máquinas.

- Estos son necesarios para evacuar el agua en situaciones de riesgo (exceso de agua, etc.).

- El agua sobrante puede salir por encima (presas de vertedero o rebose), a través de aliviaderos o por medio de un conducto que comunique el interior del embalse con el exterior mediante un túnel que desemboca aguas abajo de la presa.

- Los aliviaderos son elementos de seguridad que protegen la presa y sus cimientos de la erosión del agua cuando ésta sobrepasa la capacidad máxima del embalse.

- Para regular los aliviaderos y controlar el caudal descargado se incorporan unos elementos amortiguadores, que pretenden que parte de la energía del agua quede disipada, ya que la salida incontrolada del agua podría causar desastres en terrenos más bajos.

- Otros conductores dirigen el agua hacia las turbinas regulando el caudal mediante unas compuertas y existiendo rejillas que actúan como filtros evitando que elementos sólidos (ramas y troncos) lleguen hasta las turbinas dañándolas.

3.- Sala de máquinas.

- En esta sala se encuentran los equipos eléctricos de las centrales (turbina alternador).

- El eje de la turbina se mueve solidario al del alternador, al incidir el agua sobre los álabes de la turbina, esta gira y solidariamente con ella gira el alternador, generándose corriente eléctrica.

- Para que el rendimiento de las turbinas sea alto debemos regular la entrada del flujo de agua a las mismas, reduciéndose la velocidad del mismo hasta obtener una velocidad de salida de la turbina relativamente débil.

- La potencia, el número y el tipo de turbina depende de las características del salto (altura y caudal).

- Las turbinas más utilizadas son:

* Turbina Pelton: utilizada en saltos de agua muy elevados.

* Turbina Turgo: utilizada en desniveles medios.

* Turbina Nagler y Kaplan: utilizadas para pequeños desniveles.

4.- Transformadores y líneas de transporte.

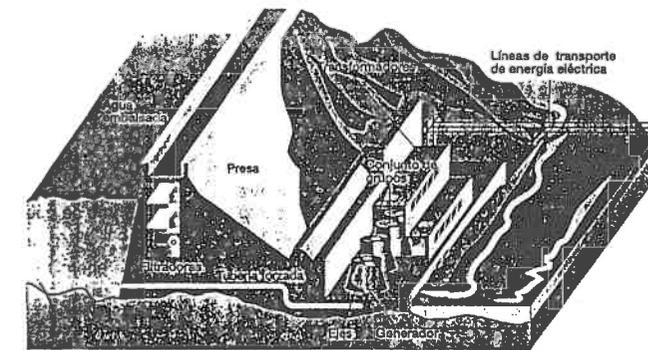
- Los transformadores se encargan de conseguir una tensión de salida hacia la red con unas características prefijadas.

- Si la central está conectada a la red nacional, debe de estar sincronizada con el conjunto de la red, para que su aportación se sume a la de las demás.

- Las distintas centrales y éstas con los centros de consumo, se conectan mediante líneas de alta tensión, tomando las medidas de seguridad necesarias y adaptando la señal de llegada a las necesidades del centro de consumo.

* Funcionamiento de una central hidroeléctrica.

- La figura representa una central hidroeléctrica de agua embalsada.



- La presa sirve de contención al agua del embalse.

- Este agua fluye a través de la tubería forzada hasta llegar a la sala de máquinas.

- A la entrada de la tubería una serie de compuertas y rejillas regulan el caudal del agua y actúan como filtro, impidiendo que lleguen a las turbinas elementos extraños (ramas o troncos de árboles), que las podrían deteriorar.

- Al llegar a los grupos turbina-alternador el agua hace girar a la turbina, cuyo eje es solidario al del alternador.

- Al girar el alternador se produce en sus terminales una corriente alterna de alta intensidad y tensión relativamente baja.

- Mediante un transformador se convierte en corriente de alta tensión e intensidad baja y se envía a las líneas de transporte.