

TEMA 2:

TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA.

1.- INTRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DE LA ENERGÍA

2.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

2.1.- CARBON

2.2.- PETRÓLEO

2.2.1.- CANALIZACIONES.- OLEODUCTOS

2.2.2.- BUQUES PETROLEROS

2.2.3.- FERROCARRIL Y CARRETERA

2.3.- GAS NATURAL

2.3.1.- REDES DE DISTRIBUCION

2.3.2.- TRANSPORTE EN ESTADO LÍQUIDO

3.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

3.1.- PASOS DESDE LA PRODUCCIÓN HASTA EL USUARIO FINAL

3.2.- PROTECCIONES

3.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

3.3.1.- LINEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

3.3.2.- LINEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN

3.3.3.- REDES DE DISTRIBUCIÓN URBANA

4.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA TÉRMICA.

5.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES Y RESIDUOS DE LA ENERGIA NUCLEAR

6.- TRANSPORTE DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA

7.- REGLAMENTO NACIONAL DEL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS POR CARRETERA

8.- CONCLUSIÓN

9.- BIBLIOGRAFIA

1.- INTRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DE LA ENERGÍA.

Hasta hace pocos años existían un reducido número de formas para obtener la energía (básicamente madera y carbón) y la forma de transportarla era por medio de animales o se utilizaban los ríos para transportar los troncos. Por lo que hacía muy difícil la distribución de la energía a distintos lugares.

El desarrollo del transporte por carretera y el ferrocarril, así como la utilización de otras fuentes de energía facilitaron la distribución de los elementos energéticos.

Dado que los centros de producción de energía suelen estar ubicados en lugares muy distantes de los centros de consumo, el transporte en las mejores condiciones en un elemento muy a tener en cuenta, de modo que tenemos que intentar realizarlo de la manera en la que se produzcan las mínimas pérdidas para que el transporte sea rentable.

Las instalaciones de transporte de energía tienen una vida muy elevada por lo que, pese a su alto coste de ejecución son amortizables.

En la actualidad se emplean para el transporte de la energía todo tipo de medios: ferrocarril, barcos, camiones, conducciones mediante tuberías, hilos conductores de la electricidad...

De todas las fuentes y formas de energía existentes, en este tema nos centraremos principalmente en el transporte y distribución de los combustibles fósiles y en la energía eléctrica ya que consideramos que son las que se transportan mayoritariamente.

2.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES.

La importancia industrial y económica de los combustibles fósiles ha hecho que el transporte de éstos desde los lugares de extracción hasta los lugares de consumo sea fundamental.

2.1.- TRANSPORTE DEL CARBÓN.

El **carbón** era fácilmente transportable, por ser sólido y tener una elevada densidad energética. Actualmente el transporte se realiza mediante ferrocarril, camiones e incluso barcos cargueros.

La carretera es el mejor medio de transporte para la distribución local de pequeñas cantidades de mercancías y los transportes marítimos permiten llevar a largas distancias elevados tonelajes. Para el resto se utiliza el ferrocarril.

2.2.- TRANSPORTE DEL PETRÓLEO.

El **petróleo** es la fuente que se ha impuesto como suministro generalizado para los automóviles. Además tenemos que los yacimientos petrolíferos no suelen coincidir con los lugares

de utilización final, por lo que el petróleo y sus derivados se han convertido en una de las más importantes mercancías transportadas.

El transporte y refinado del petróleo implica grandes infraestructuras.

Para el transporte del petróleo se utilizan principalmente tres formas de traslado:

- ✓ Canalizaciones
- ✓ Barcos petroleros
- ✓ Ferrocarril y carretera

2.2.1.- CANALIZACIONES: OLEODUCTOS.

Los oleoductos son conductos compuestos por tuberías soldadas, los materiales normalmente utilizados para su construcción son acero, polietileno y fundición dúctil. Pueden estar colocados en la superficie o enterrados en pequeñas zanjas protegiendo los tubos con telas engomadas.

El líquido circula impulsado mediante bombas intercaladas en toda la red, partiendo desde los yacimientos o refinerías y llegando a los puertos de embarque o los grandes centros de consumo.

El país clásico de los oleoductos es EEUU con más de 300.000 kilómetros de longitud de oleoductos construidos.

En España destacan el oleoducto Rota-Zaragoza de 776 kilómetros y el de Málaga-Puertollano de 165 kilómetros.

El petróleo se mueve en los oleoductos a una velocidad de varios kilómetros por hora, son proyectos de gran magnitud y su contenido equivale a varios buques petroleros, por lo que por su gran capacidad, velocidad y rentabilidad económica, son insustituibles como medio de transporte rápido, seguro y económico.

2.2.2.- BUQUES PETROLEROS.

El transporte de largas distancias entre diferentes países se hace en los grandes buques petroleros.

Tienen su espacio de carga dividido, mediante tabiques, en una serie de tanques separados. Disponen de capacidades que superan las 100.000 toneladas y llegan incluso a las 500.000 toneladas en los superpetroleros.

Para el transporte costero y fluvial se emplean también barcos y embarcaciones cisterna más pequeños.

2.2.3.- FERROCARRIL Y CARRETERA.

Los centros de consumo situados en el interior y donde no es rentable la instalación de un oleoducto tienen que abastecerse con vagones o camiones cisterna. Un caso típico es el país de Suiza.

GASES PROCEDENTES DE LA DESTILACIÓN FRACCIONADA DEL PETRÓLEO.

Son básicamente el propano, butano, metano y su transporte se realiza principalmente en:

- ✓ Recipientes pequeños: botellas o bombonas. Se utilizan para uso doméstico fundamentalmente.
- ✓ Vagones cisterna de ferrocarril.
- ✓ Mediante transporte por carretera en vehículos cisterna.

2.3.- TRANSPORTE DEL GAS NATURAL.

El **gas natural** se transporta con gran dificultad, lo que hizo que éste no se aprovechara durante mucho tiempo a pesar de sus buenas cualidades como combustible.

En la actualidad el gas una vez extraído es procesado y almacenado en grandes depósitos denominados gasómetros y de allí se puede distribuir de dos formas:

- ✓ Mediante redes de distribución: canalizaciones de gas.
- ✓ Mediante transporte del gas en estado líquido.

2.3.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN.

La distribución del gas natural en estado gaseoso se realiza por tuberías a diferentes presiones. La conexión entre las diferentes formas de distribución se realiza por medio de las estaciones de regulación, cuya función es regular la presión de salida.

- ✓ **Distribución de alta presión.**- Se utiliza como transporte desde la planta productora. Generalmente se denominan gaseoductos y utilizan presiones de distribución mayores de 16 bar, que en nuestro país puede llegar a 72 bar. Llamamos *gaseoducto* al conjunto de tuberías que enlazan los centros de producción de gas con los puntos de consumo. Se caracterizan por ser tuberías de menor diámetro que las de los oleoductos y transportan los gases a gran presión.
- ✓ **Distribución a media presión.**- Se utiliza como red de distribución y suministro para consumos domésticos, comerciales e industriales. Utilizan presiones de servicio menores de 0,4 bar.
- ✓ **Distribución a baja presión.**- Se utiliza como suministro para consumos domésticos y comerciales. La presión de suministro es inferior a 0,05 bar.

Las redes de distribución son el medio principal de transporte del gas natural. Están compuestas de:

- ✓ **Canalización.**- Es el conjunto de las tuberías y accesorios.
- ✓ **Estación de compresión.**- Estación encargada de elevar la presión del gas.

- ✓ **Llave de acometida.-** Corta el paso del gas a las instalaciones receptoras.
- ✓ **Válvula de seccionamiento.-** Interrumpe la circulación del gas.
- ✓ **Válvula de seguridad.-** Evita que la presión sobrepase un valor prefijado.

El emplazamiento de las válvulas y llaves se estudiará procurando que su situación permita en casos de avería reducir las zonas que hayan de aislarse.

Pueden ser canalizaciones aéreas o subterráneas.

2.3.2.- TRANSPORTE EN ESTADO LÍQUIDO.

Para poder realizar este tipo de transporte es necesario:

- ✓ Planta de tratamiento y licuación del gas natural; consiste en enfriar el gas natural en etapas sucesivas mediante agentes frigoríficos y posterior subenfriamiento mediante una expansión.
- ✓ Transporte del gas natural líquido (GNL) en barcos metaneros a presión atmosférica y a una temperatura de -163°C (estado criogénico).
- ✓ Terminal de recepción, almacenamiento y regasificación, el GNL se transforma en gas en los vaporizadores, alimentados por un fluido caliente. Como alternativa a la regasificación en la terminal, queda como opción el transporte de GNL en camiones cisterna criogénicos hasta el lugar de consumo.

Conclusión.

Como conclusión podemos añadir que el transporte del gas natural es mucho más caro que el transporte del petróleo, por lo que su consumo sólo resulta mucho más barato si se realiza in situ. Por lo que solo se utiliza el gas natural masivamente en los países industrializados ricos en reservas, como por ejemplo EEUU, URSS, Italia, Francia y Países Bajos.

3.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

La energía eléctrica presenta características inmejorables para su transporte a largas distancias, por ello, en general la energía eléctrica no se produce en el lugar donde se consume.

Las centrales generadoras se instalan donde se encuentra la fuente de energía. Las centrales hidroeléctricas se sitúan donde existe potencial hidráulico, las centrales térmicas clásicas de carbón y petróleo cerca del suministro (mina o puerto) y cerca de agua para su refrigeración...

Una vez transformada esta energía se traslada al centro de consumo mediante grandes líneas de distribución, el fluido eléctrico no se puede almacenar, por tanto, la producción y distribución de energía eléctrica deber ser flexible y adaptarse a las exigencias de la demanda y deben asegurar tensión regular y continuidad en el servicio.

Con este sistema de transporte de energía se consigue aprovechar mejor las fuentes de energía, a la vez que se reducen los costes e transformación, al centrarlos en pocos lugares. También de esta forma, es posible la instalación de industrias en zonas del país que carezcan de fuentes de energía primarias.

Otra característica importante del transporte de la energía eléctrica es que hay que disminuir las pérdidas por calor en los conductores. Estas pérdidas son directamente proporcionales al cuadrado de la intensidad, por lo que podemos minimizar éstas aumentando fuertemente la tensión, viendo esto concluimos que el transporte de la energía eléctrica ha de realizarse a tensiones elevadas, además al elevar la tensión y por tanto reducir la intensidad haremos que la sección del conductor necesario sea menor ya que la sección del conductor necesaria es inversamente proporcional al cuadrado del valor de la tensión utilizada para el transporte.

Sin embargo en los lugares de utilización de la energía eléctrica se presenta el problema contrario, los receptores trabajan a tensiones bajas, por lo que una vez ha llegado la energía al lugar de consumo debemos de nuevo reducir la tensión.

Para aumentar y reducir la tensión según nos convenga se utilizan los transformadores situados en las estaciones transformadoras.

Estaciones transformadoras.

Su misión es elevar el voltaje con el fin de realizar el transporte en condiciones económicas, o de reducir la tensión al valor conveniente para el funcionamiento de los receptores a bajo voltaje.

Transformadores.

Son máquinas eléctricas que permiten modificar las magnitudes de diferencia de potencial e intensidad para que tomen valores adecuados para su transporte y distribución, tanto aumentarlas como disminuirlas.

Debido a la elevada potencia de este tipo de transformadores, la generación de calor es enorme, por lo que es necesario el uso de dispositivos de refrigeración.

3.1.- PASOS DESDE LA PRODUCCIÓN HASTA EL USUARIO FINAL.

3.1.1.- PRODUCCIÓN.

Una vez transformadas las distintas formas de energía, tenemos energía eléctrica que se ha generado en los alternadores a tensiones de **3 a 36 KV** en corriente alterna.

3.1.2.- ESTACIÓN ELEVADORA O SUBESTACIÓN DE CENTRAL.

Es la encargada de elevar la tensión desde el valor de generación hasta el de transporte mediante transformadores. Están situadas próximas a la central o en la propia central.

Elevan a tensiones de: **66 – 110 – 132 – 220 – 380 KV.**

3.1.3.- RED DE TRANSPORTE.- LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN.

Une los grandes centros de distribución del país, compensando las fluctuaciones en el abastecimiento de energía, a tensiones muy altas. Estas redes son fundamentalmente malladas.

En España se utilizan tensiones de: **110 – 132 – 220 – 380 KV**

3.1.4.- SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN (SET).

Su misión es reducir la tensión de transporte a tensiones de reparto, se encuentran situadas en los grandes centros de consumo.

3.1.5.- REDES DE REPARTO.

Partiendo de las subestaciones de transformación reparten la energía mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución

Las tensiones utilizadas son de: **25 – 30 – 45 – 66 – 110 – 132 KV**

3.1.6.- ESTACIONES TRANSFORMADORAS DE DISTRIBUCIÓN (ETD).

Disminuyen la tensión desde el nivel de la red de reparto hasta el de la red de distribución de media tensión. Están intercaladas en los anillos formados en la red de reparto.

3.1.7.- RED DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN.

Son redes malladas que cubren la superficie del gran centro de consumo uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación.

Las tensiones empleadas son de: **3 – 6 – 10 – 15 – 20 – 25 – 30 KV**

3.1.8.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN (CT).

Reducen la tensión de la red de distribución de media tensión al nivel de la red de distribución de baja tensión para suministro a los usuarios.

3.1.9.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN.

Partiendo de los centros de transformación alimentan directamente los distintos receptores.

Las tensiones utilizadas son de: **380/220V**

3.2.- PROTECCIONES.

La misión de los sistemas de protección es detectar y aislar rápidamente el elemento del sistema sometido a un fallo. Han de ser sensibles, selectivos, veloces y fiables.

Son elementos de protección:

1. **FUSIBLES.-** Protegen al circuito de un exceso de corriente, se utilizan en distribuciones de media y baja tensión.
2. **INTERRUPTORES TÉRMICOS.-** Son interruptores automáticos que reaccionan ante sobreintensidades ligeramente superiores a la nominal.
3. **INTERRUPTORES MAGNÉTICOS.-** Son interruptores automáticos que reaccionan ante sobreintensidades de alto valor provocando una desconexión prácticamente inmediata.
4. **INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS.-** Son interruptores automáticos que combinan los dos anteriores. Tienen mayor seguridad y prestaciones que los fusibles y para restablecer el circuito basta con presionar un botón. Deben protegerse contra intensidades que superen su poder de corte para que no se dañen, se protegen con fusibles.
5. **INTERRUPTORES DIFERENCIALES.-** Son interruptores automáticos que detectan derivaciones evitando así el paso de corriente por el cuerpo humano.

3.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS REDES.

Según su disposición y modo de alimentación se clasifican en:

- ✓ **Red radial o en antena.-** La alimentación se realiza por solo uno de sus extremos transmitiendo la energía radial a los receptores. Son simples y fáciles de proteger, pero no garantizan el servicio.
- ✓ **Red en bucle o en anillo.-** Tienen dos de sus extremos alimentados, intercalados en el bucle. Proporciona seguridad de servicio y facilidad de mantenimiento, pero los sistemas de protección son complicados.
- ✓ **Red mallada.-** Esta formada por anillos y líneas radiales entrelazados formando mallas. Proporcionan seguridad de servicio, su conservación es fácil pero tienen una mayor complejidad.

Atendiendo a la tensión las redes se clasifican en alta media y baja tensión.

- ✓ **Red de alta tensión.-** Utilizan tensiones elevadas de 132 a 380 KV. Como habíamos dicho anteriormente la utilización de tensiones elevadas supone una disminución de la sección del conductor necesario pero en contrapartida hay que decir que en ellas se necesitan mayores aislamientos y mayor separación entre líneas.

- ✓ **Red de media tensión.-** Las líneas de media tensión son aquellas que trabajan con tensiones nominales entre 1 y 30 KV. Todas las condiciones que estableceremos para las líneas de alta tensión son de aplicación en las de media.
- ✓ **Red de baja tensión.-** Las líneas de baja tensión comprenden aquellas en que su tensión no supera los 1000 V.

Atendiendo a su construcción podemos distinguir:

- ✓ **Líneas aéreas.-**
- ✓ **Líneas subterráneas.-**
- ✓ La interconexión entre redes en las que se emplean altas tensiones con distancias de orden elevado se realiza con líneas aéreas.
- ✓ En las redes de distribución de media tensión cuando las distancias superan algunos kilómetros predominan las líneas aéreas y en centros urbanos, zonas industriales o en distancias muy cortas las subterráneas.
- ✓ En las de baja tensión predominan las líneas subterráneas.
- ✓ Comparando ambas diremos que el coste del sistema enterrado puede alcanzar de 5 a 10 veces el coste de un sistema aéreo pero tiene el doble de vida útil. También decir que el sistema aéreo es más propenso a sufrir averías pero que su reparación es mucho más sencilla.

3.3.1.- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN AÉREA.

Se entiende por línea aérea de alta tensión a aquella cuyos conductores se encuentran al aire, sustentados sobre postes a una determinada altura del suelo.

Los elementos de una línea de alta tensión aérea son:

1.- CONDUCTORES.

El reglamento Electrotécnico establece como definición de conductor: "cualquier material metálico o combinación de ellos que permita construir alambres o cables de características eléctricas y mecánicas adecuadas para el fin a que van a destinarse, siendo éstas inalterables con el tiempo además de presentar una resistencia elevada a la corrosión atmosférica", las características exigibles a los conductores son básicamente tres, resistencia eléctrica, resistencia mecánica y bajo coste.

Los conductores pueden ser desnudos o aislados, históricamente se utilizaba el cobre pero su coste y la disminución de las reservas a desembocado en su paulatina sustitución por aluminio. En la actualidad se utiliza aluminio y para casos muy justificados cobre, estos casos

serían por ejemplo, las inmediaciones de minas, fábricas químicas y próximas al mar ya que los ácidos, la sal y los sulfatos atacan más al aluminio.

La sección de los conductores dependerá de su coste, su resistencia eléctrica y su caída de tensión.

2.- AISLADORES.

Los conductores empleados suelen ser desnudo por lo que es necesario aislarlos de los soportes, para ello se utilizan los aisladores, son elementos cuya finalidad consiste en aislar el conductor de la línea de apoyo. Suelen estar fabricados en porcelana, vidrio, esteatita y resinas epoxi.

La unión de los conductores con los aisladores y de éstos con los apoyos se efectúa mediante piezas metálicas denominadas herrajes.

3.- APOYOS.

Son los elementos que soportan los conductores y demás componentes de una línea aérea a una distancia adecuada del suelo.

Su estructura ha de soportar los esfuerzos de compresión debidos al peso de la línea y de tracción debidos a la acción del viento, a que están sometidos. Se utilizan apoyos de madera, hormigón y acero.

Se recomienda colocar indicaciones de PELIGRO en todos los apoyos.

4.- CRUCETAS.

Son accesorios que se montan en la parte superior de los postes para sujetar a los aisladores. Normalmente son metálicos, aunque también puede emplearse madera y hormigón armado.

3.3.2.- LÍNEA SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN.

Por razones de seguridad en determinadas zonas como núcleos urbanos, polígonos industriales, aeropuertos,... las líneas de alta tensión son subterráneas.

Los cables utilizados han de reunir unas características de apantallamiento y aislamiento especiales no requeridas en las líneas aéreas. En las redes subterráneas para la realización de empalmes se emplean manguitos de empalme, llamados también cajas de empalme o torpedos. Según la finalidad del empalme se pueden dar varios casos, como empalmar dos bobinas de la misma sección, derivar de un cable principal uno o más cables secundarios o empalmar el cable subterráneo con la línea aérea.

En las líneas subterráneas es necesaria la instalación de registros o arquetas para el montaje, empalme, derivaciones y reparaciones. El registro o arqueta es un pozo construido de

ladrillo u hormigón, con una doble tapa para evitar que entre el agua. La tapa interior va cerrada herméticamente y suele ser de fundición con objeto de soportar el peso y los esfuerzos del exterior. Sus dimensiones deben ser lo suficientemente amplias para poder realizar estos trabajos con la mayor comodidad.

3.3.3.- REDES DE DISTRIBUCIÓN URBANA.

Son las redes que suministran, a baja tensión, la energía eléctrica a los abonados. Para conseguir que estas acometidas en baja tensión sean lo más cortas posibles se establece una red de distribución en alta tensión por toda la población con sus respectivos centros de transformación.

Este suministro se realiza por medio de distribuciones en anillo o malla para asegurar el suministro ante alguna avería puntual. A veces por motivos económicos para alimentar zonas poco pobladas se emplean ramificaciones.

CONCLUSION

Como conclusión al transporte de la energía eléctrica diremos que teóricamente es mejor el transporte de ésta en corriente continua que en corriente alterna pero que hasta ahora no ha podido ser empleada la corriente continua por la dificultad de generarla a grandes tensiones.

4.- TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA TÉRMICA.

La energía térmica no es buena para su transporte y distribución a largas distancias, pero puede transportarse a corta distancia por medio de un fluido que absorbe las calorías para desprenderlas en un lugar distinto.

La utilización principal de esta energía es para climatización y agua caliente, aunque también se utiliza en aplicaciones industriales específicas.

Los productos de la combustión no son un fluido adecuado para su transporte, por lo que es necesario recurrir a calentar otros fluidos más propios para el transporte. Los más empleados son: el agua, el vapor de agua, líquidos termales, sales fundidas, aceites minerales y metales fundidos. Todos ellos tienen una capacidad calorífica grande, son químicamente estables, su presión de vapor es aceptable y la energía mecánica necesaria para su transporte es aceptable. El vapor de agua es el fluido más comúnmente utilizado.

4.1.- TRANSPORTE DE ENERGÍA TÉRMICA.

Las conducciones de fluido térmico han de estar térmicamente aisladas con el fin de evitar consumos energéticos superfluos y evitar contactos accidentales con superficies calientes.

4.2.- SISTEMAS DE CALEFACCIÓN.

El diseño de un sistema de calefacción tiene que considerar tres factores fundamentalmente:

- ✓ Las pérdidas de calor hacia el exterior.
- ✓ El manantial de calor empleado.
- ✓ El sistema adecuado para la difusión del calor en los locales.

La cesión de calor con el ambiente se puede realizar por:

- ✓ Convección natural.- se basa en la diferencia de peso entre el agua caliente y el agua fría.
- ✓ Convección forzada.- se basa en la generación de aire.
- ✓ Radiación.- por medio de tuberías en suelos, techos o paredes.

5.- TRANSPORTE DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA.

5.1.- RADIOCOMUNICACIÓN.

Es la técnica que permite el intercambio de comunicación entre dos puntos distantes mediante la transmisión de ondas electromagnéticas.

Está formado por un transmisor o emisor que entrega toda la potencia de salida a una antena, y situado a distancia un receptor que recibe la señal del emisor por medio de su antena.

5.2.- COMUNICACIÓN VIA SATÉLITE.

En estos sistemas el repetidor es un satélite artificial situado en el espacio. Debido a la gran distancia las antenas utilizadas tienen unas características constructivas especiales.

6.- TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES Y RESIDUOS DE LA ENERGÍA NUCLEAR.

La energía nuclear implica el transporte el combustible nuclear tanto fresco como quemado. El fresco va de la mina a la planta de fabricación de los elementos combustibles y de allí a la central. Una vez quemado se almacena durante algún tiempo en la piscina de la central y posteriormente se traslada a un centro de procesado o almacenado definitivo. Este transporte se realiza por carretera o ferrocarril, encofrando el combustible en cápsulas apropiadas para aislar el material radiactivo.

7.- REGLAMENTO NACIONAL PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS POR CARRETERA. (RD 74/1992 de 31 de enero)

En él se contemplan las características que deben reunir los vehículos que se destinan al transporte de materias peligrosas, en éstas están incluidas todas aquellas materias que se emplean básicamente como combustibles para la producción de energía como el carbón, butano, propano, metano, aceites y mezclas de materias combustibles.

Regula todos aquellos aspectos básicos que garanticen la manipulación, almacenaje y transporte de materias peligrosas entre las que se encuentran los combustibles.

También regula este reglamento la manipulación de material radiactivo que se emplea en centrales nucleares, fijando las características de los contenedores y vehículos empleados para dicho suministro.

8.- CONCLUSIÓN.

En conclusión y para terminar decir que el transporte de la energía en las distintas modalidades en que puede realizarse, nos permite el poder utilizar elementos energéticos en el sitio que mas convenga sin que para ello sea necesario disponer de la fuente de energía correspondiente en el lugar de su empleo.

Esto es muy importante en la época actual en el que el consumo de energía es distintivo de desarrollo de ahí la importancia del tema, en el que hemos podido ver, cuáles son las formas más habituales de transporte de la energía: conductores eléctricos, tuberías, barcos, trenes, camiones,... así como los elementos básicos que componen cada una de las formas de transporte.

9.-BIBLIOGRAFÍA.

Tecnología Electricidad: Instalaciones y líneas. Ed. Edebé. Barcelona. 1993.

Francisco Silva y José Emilio Sanz: Tecnología Industrial. Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 1996.

Revista del Ilustre colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia. Nº 8.

AA.VV.: Medios de transporte. Ed. El País-Altea. Madrid. 1994. Enciclopedia Visual. Ed. Salvat. Navarra.

AA.VV.: Energía. Ed. Altea. De la colección Ciencia Visual Altea