



**GUÍA DIDÁCTICA DOCENTE**

**U.D.4 Combustibles convencionais**



**I Olimpíada da Enerxía**

Liña temática 3

Produción de enerxía térmica

## TEMA 4: COMBUSTIBLES CONVENCIONAIS

### Combustibles Convencionais: Petróleo e Carbón

Os combustibles convencionais, principalmente o petróleo e o carbón, son fontes de enerxía clave que sustentaron a actividade humana desde a Revolución Industrial. O seu impacto foi transcendental tanto no desenvolvemento económico como no benestar e modernización da sociedade. A continuación, analízanse en profundidade ambos os dous combustibles en termos de orixe, composición, métodos de explotación, procesamento e as consecuencias ambientais do seu uso.

#### O Petróleo

##### 1. Orixe e Composición

O petróleo é unha mestura natural de hidrocarburos, que se presenta en estado líquido ou gasoso. Fórmase a partir da descomposición de restos de plantas e animais que se acumulan no fondo das lagoas e ríos. Co paso do tempo, estes restos cúbrense de sedimentos e están sometidos a altas presións e temperaturas en ausencia de osíxeno, o que dá lugar a unha substancia oleosa, composta principalmente de carbono (85%), hidróxeno (12%) e pequenas cantidades doutros elementos como xofre, osíxeno e nitróxeno.

Dependendo da súa densidade e viscosidade, o petróleo pode clasificarse en tres tipos: lixeiro, medio e pesado. Esta clasificación é importante porque determina os métodos de extracción e procesamento, así como o tipo de produtos que se poden obter de cada un.

##### 2. Extracción e Explotación

A extracción do petróleo realízase a profundidades que poden variar entre os 3,000 e 6,000 metros. Existen varias fases neste proceso:

- **Prospección e Avaliación:** Para atopar e avaliar xacementos de petróleo empréganse métodos xeolóxicos e eléctricos, como a resistividade do chan, que axudan a identificar posibles reservas de cru.
- **Perforación:** O tipo de perforación depende de factores xeolóxicos, da localización (mar ou terra) e da profundidade do

xacemento. Pódense empregar perforacións verticais, horizontais e máis recentemente, a fracturación hidráulica ou *fracking*.

- **Transporte:** Unha vez extraído, o petróleo transpórtase por oleodutos, gasodutos ou en embarcacións. Nalgúns casos, o cru almacénase temporalmente no lugar de extracción antes de ser transportado.

### 3. Procesamento: Refino do Petróleo

O petróleo cru non se usa directamente, senón que debe pasar por un proceso de refino para separar e transformar os seus compoñentes en produtos de valor comercial. O refino inclúe varias etapas:

- **Destilación Atmosférica:** Nesta fase, os hidrocarburos presentes no petróleo cru sepáranse en función dos seus puntos de ebulición. Este proceso permite obter produtos como gas de refinería, naftas, gasóleo e residuos pesados.
- **Destilación ao Baleiro:** As fraccións máis pesadas do cru destílanse en condicións de baixa presión para evitar a descomposición térmica dos compostos, obtendo produtos de fácil comercialización.
- **Craqueo:** Este proceso descompón hidrocarburos pesados en moléculas máis lixeiras mediante calor (*craqueo térmico*) ou co uso de catalizadores (*craqueo catalítico*), obtendo produtos de alto octanaxe como gasolina e outros combustibles máis valiosos.

Os produtos destas etapas inclúen unha ampla gama de derivados: desde combustibles (gasolina, queroseno, diésel) ata materias primas para a industria petroquímica, como os plásticos e os fertilizantes.

## O carbón

### 1. Orixe e Tipos de Carbón

O carbón é un combustible fósil que se forma a partir da materia vexetal acumulada en brañas. Co paso do tempo, esta materia queda enterrada e sometida a presión e temperaturas altas, o que provoca

unha serie de transformacións químicas que dan lugar a distintos tipos de carbón:

- **Turba:** É o precursor do carbón, con baixo poder calorífico e alto contido de humidade.
- **Lignito:** Presenta unha maior proporción de carbono e poder calorífico, sendo máis compacto ca turba.
- **Hulla:** É un dos tipos máis comúns, con un poder calorífico alto e usado na produción de electricidade e aceiro.
- **Antracita:** O carbón de maior pureza, cun contido elevado de carbono e poder calorífico, aínda que é de difícil combustión.

Cada tipo de carbón ten usos específicos dependendo das súas propiedades caloríficas e a súa composición.

## 2. Explotación do Carbón

A explotación do carbón realízase mediante dous métodos principais:

- **Minaría a Ceo Aberto:** Este método utilízase cando o carbón está preto da superficie. É máis económico e permite a extracción de grandes volumes de carbón, aínda que xera un alto impacto ambiental debido á remoción de grandes áreas de solo.
- **Minaría Subterránea:** Este método é necesario cando o carbón se atopa en xacementos profundos. Require perforar túneles e galerías para acceder ao mineral. Aínda que ten un menor impacto na superficie, presenta maiores riscos para os traballadores.

## 3. Procesamento e Aplicacións do Carbón

O carbón ten varios usos industriais e en xeración de enerxía. Algunhas das súas aplicacións máis destacadas son:

- **Xeración de Electricidade:** Nas centrais termoeléctricas, o carbón quémase para xerar vapor que acciona turbinas conectadas a xeradores eléctricos.
- **Produción de Coque:** Na produción de aceiro, o carbón transfórmase en coque a través dun proceso de pirólise, no cal se quenta en ausencia de osíxeno. O coque é un combustible de

alta temperatura e axente reductor, esencial nos altos fornos siderúrxicos.

- **Produtos Químicos e Outros Derivados:** O carbón é fonte de numerosos produtos secundarios, como o carbón activo e o grafito, que se utilizan en aplicacións industriais, tratamento de auga e investigación.

## **Impacto Ambiental e Retos dos Combustibles Convencionais**

O uso intensivo do petróleo e o carbón xerou efectos ambientais significativos:

### **1. Emisións de Gases de Efecto Invernadoiro (GEI)**

A combustión de petróleo e carbón é unha das principais fontes de emisións de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), un gas de efecto invernadoiro que contribúe ao quecemento global. Outros gases emitidos, como o óxido de nitróxeno ( $\text{NO}_x$ ) e o dióxido de xofre ( $\text{SO}_2$ ), tamén teñen efectos negativos na atmosfera e na saúde humana, causando problemas respiratorios e contribuíndo á chuvia ácida.

### **2. Contaminación do Solo e da Auga**

Os vertidos de petróleo e a minaría de carbón poden contaminar o solo e os corpos de auga próximos. Os produtos químicos utilizados na extracción e procesamento destes combustibles tamén poden filtrarse e causar contaminación a longo prazo, afectando a biodiversidade e as fontes de auga potable.

### **3. Problemas de Saúde**

A exposición a contaminantes derivados da combustión de petróleo e carbón, como partículas finas, pode provocar enfermidades respiratorias e cardiovasculares na poboación.

### **4. Degradación da Paisaxe**

A minaría de carbón a ceo aberto e a infraestrutura para a extracción e transporte de petróleo adoitan modificar de maneira irreversible as paisaxes naturais, afectando a flora e fauna locais e desprazando comunidades.

## **Perspectivas Futuras e Alternativas aos Combustibles Convencionais**

Ante os efectos ambientais e a natureza finita dos combustibles fósiles, o mundo comezou a explorar alternativas e solucións tecnolóxicas:

### **1. Captura e Almacenamento de Carbono (CCS)**

A captura e almacenamento de carbono é unha tecnoloxía que busca mitigar as emisións de CO<sub>2</sub> das plantas industriais e termoeléctricas. Este proceso implica capturar o CO<sub>2</sub> xerado na combustión, transportalo e almacenalo en formacións xeolóxicas subterráneas. Aínda que é unha opción prometedora, a súa viabilidade depende da infraestrutura e o custo de implementación.

### **2. Transición cara ás Enerxías Renovables**

As enerxías renovables, como a solar, eólica e xeotérmica, están en rápida expansión como alternativas máis limpas e sostibles. Aínda que actualmente supoñen unha porcentaxe menor da matriz enerxética mundial, o seu crecemento é constante grazas ás melloras tecnolóxicas e ás políticas de incentivo a nivel global.

### **3. Redución no Uso de Derivados de Hidrocarburos**

No caso dos produtos petroquímicos, estanse desenvolvendo alternativas aos plásticos e outros produtos derivados do petróleo. Materiais biodegradables, reciclaxe e políticas de economía circular son algunhas das estratexias para reducir a dependencia destes produtos.

## **Conclusión**

O petróleo e o carbón xogaron un papel fundamental no desenvolvemento das sociedades modernas, pero o seu impacto ambiental e a limitación das súas reservas levaron á procura de alternativas enerxéticas. A transición cara a un modelo enerxético máis sostible plantexa desafíos tecnolóxicos e económicos, pero tamén abre a porta a novas oportunidades na xeración de enerxía máis limpa e responsable.

## Referencias

International Energy Agency (IEA): "Coal and Oil – Analysis".

URL: <https://www.iea.org/topics/oil-and-coal>

U.S. Energy Information Administration (EIA): "Coal Explained",  
"Petroleum & Other Liquids".

URL: <https://www.eia.gov/>

World Coal Association: "What is Coal?" e "Environmental Impacts of Coal".

URL: <https://www.worldcoal.org/>

- Speight, J. G. (2014). The Chemistry and Technology of Petroleum (5th ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.

- Berkowitz, N. (2012). An Introduction to Coal Technology (2nd ed.). San Diego: Academic Press.

- Manning, F. S., & Thompson, R. E. (1991). Oilfield Processing of Petroleum: Crude Oil (Vol. 1). Tulsa, OK: PennWell Books.

- Tissot, B. P., & Welte, D. H. (1984). Petroleum Formation and Occurrence (2nd ed.). Berlin: Springer-Verlag.

- Rogers, C., & Kauppi, P. (2006). Carbon Capture and Storage in Coal-Fired Power Plants. New York: Nova Science Publishers.