

La destilación a baja temperatura de los combustibles sólidos y su importancia para el aprovisionamiento de gasolina y aceites combustibles

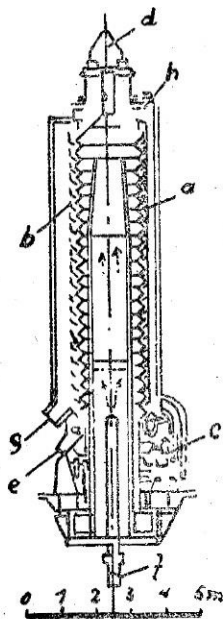
EL aprovisionamiento de aceites minerales constituye uno de los problemas más importantes para la provisión de materias primas de Alemania. Actualmente se están ejecutando grandes instalaciones para la producción de aceites minerales según diferentes procedimientos, para independizar el país del extranjero. Uno de estos procedimientos es la destilación a baja temperatura de los combustibles sólidos. El desarrollo reciente y la importancia de este procedimiento, para la fabricación de aceites minerales en Alemania forman el objeto de esta publicación.

La destilación a baja temperatura de los combustibles es su destilación seca a temperaturas de entre 450° y 550° C. Incluye la desecación del combustible y su calentamiento cuidadoso hasta las temperaturas de la destilación, debiéndose evitar un sobrecalentamiento que produciría el desdoblamiento del alquitrán producido. El calentamiento se puede producir por dos maneras diferentes: La transmisión inmediata del calor por gases arrastradores, los que en estado caliente

penetran y atraviesan el combustible sólido, y el calentamiento a través de una pared que separa el combustible a destilar de los gases de calefacción.

La antigua industria de la destilación a baja temperatura de Escocia y Alemania empleaba exclusivamente el sistema de hornos con calefacción a través de una pared, tanto en las retortas para esquistos escoceses como en los hornos Rolle para lignitas alemanas. Ambos están en funcionamiento todavía, pero no se ejecutan ya instalaciones nuevas. Existe, entre estos sistemas antiguos con producciones diarias de 3 a 15 toneladas y los grandes hornos modernos con producción diaria de centenas de toneladas, toda una serie de construcciones, de las que, sin embargo, casi todas han fracasado. El motivo está en que no se habían tomado en debida consideración las propiedades especiales de los combustibles a destilar ni de los productos de la destilación, ni tampoco se había resuelto el problema del material de construcción. Así, por ejemplo, se ha considerado en Alemania durante mucho tiempo el hor-

no rotatorio horizontal como la solución ideal tanto para el caso del carbón de piedra, como para lignitas y esquistos bituminosos: sin embargo, no se presta este horno ni para el carbón de piedra, el que debe ser comprimido para obtener un coke compacto de un material que se hincha, ni para lignitas y esquistos, cu-



Horno rotatorio vertical Geissen

- a. cilindro rotatorio
- b. anillos guías fijos
- c. propulsor del cilindro rotatorio
- d. carga carbón
- e. descarga semi-coke
- f. admisión gas combustible
- g. salida gas generaco
- h. salida gas de chimenea

(Fig. 1)

ya destilación debe hacerse en estado lo más tranquilo posible para evitar la formación de polvos, cuya presencia en el alquitrán lo hacen inapto para tratamientos ulteriores. No cumpliendo el horno rotatorio horizontal con estas prerrogativas, estaba destinado al fracaso de antemano.

Construcción de los hornos más importantes para la destilación a baja temperatura.—Se podrá renunciar a la descripción de la mayor parte de las construcciones propuestas y ensayadas, ya que nunca podrán dar los resultados requeridos. Sólo se describirán aquellas construcciones que han sido aplicadas en mayor escala en el país y en el extranjero, para dar así una idea de los hornos disponibles.

Hornos para lignitas.—El mayor interés lo merece en Alemania la destilación a baja temperatura de las lignitas. Después de la guerra, han sido desarrollados dos sistemas para las lignitas alemanas, ricas en alquitran, los que han tenido gran aplicación: El horno Geissen con calefacción a través de una pared y el horno a gas arrastrador Lurgi. Las características del horno Geissen (fig. 1) son: desecación del combustible en un secador a parte hasta 15% humedad, calentamiento del combustible desecado en un horno rotatorio vertical de fierro especial en condiciones que está dando vueltas continuamente y sufre la destilación en capa delgada y evacuación inmediata de los productos de la destilación de la zona de calefacción. Han sido instalados en Alemania más que 150 hornos Geissen con capacidad c/u para 150 toneladas lignita (cruda) por día. Las plantas más grandes funcionan en combinación con plantas generadoras de energía.

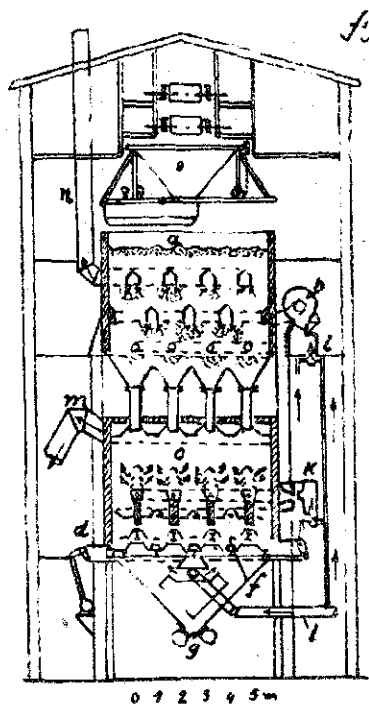
El procedimiento a gas arrastrador Lurgi (fig. 2) tiene las siguientes características: división del tratamiento en el horno en tres secciones: desecación del combustible hasta 0% humedad, destilación y enfriamiento del semicoke. La destilación se produce en condiciones sumamente parejas por la buena distribución del gas sobre la sección del horno. En la zona de alta temperatura, sólo existe ma-

terial refractario. Están funcionando respectivamente en ejecución 40 hornos Lurgi en Alemania, con capacidad c/u para 500 a 600 toneladas por día de lignita (cruda); 15 hornos han sido erigidos en países extranjeros. El horno Lurgi tiene la más grande importancia para el problema del aprovisionamiento de Alemania con gasolina, debido a sus ventajas especiales que a continuación se indican:

La desecación completa del combustible alivia grandemente el proceso de la destilación y evita considerablemente la formación de agua con el alquitrán. El menor consumo de calor en la destilación misma permite hacer circular el gas arrastrador con velocidad reducida, lo que se traduce en un bajo contenido en polvo y agua en el alquitrán. La recuperación de la mayor parte del calor sensible del semicoke, así como el buen aprovechamiento de los gases de escape del secador hasta el punto de saturación reducen considerablemente el consumo de calor total de la planta. El hecho de no haber partes móviles dentro del horno y el empleo exclusivo de materiales refractarios en las zonas de altas temperaturas aseguran una larga duración de los hornos.

Hornos para carbón de piedra.—Hasta hace poco tiempo se ha dedicado en Alemania poco interés al problema de la destilación a baja temperatura del carbón de piedra, ya que la abundancia de combustibles aptos para el consumo doméstico y la no existencia de chimeneas abiertas no ha impulsado esta industria. En cambio, ha tenido mucho desarrollo la destilación a baja temperatura del carbón de piedra en Inglaterra, debido a la fuerte demanda por un combustible (semicoke) que queme sin producción de humo en las chimeneas. De los distintos hornos que han sido desa-

rollados, ha obtenido el mayor éxito el horno *Coalite*, cuyo funcionamiento es como sigue: el carbón de piedra finamente pulverizado es introducido en retortas de la forma de tubos dispuestas en forma de haz, calefaccionadas por el calor reflejado de un enrejado de material refractario que las circunda. La des-



Horno Lurgi con gas arrastrador

- a. tolva carbón
- b. zona desecación
- c. zona destilación baja temp.
- d. zona enfriamiento semi-coco
- e. zona de secos
- f. descarga de semicoke
- g. computadora semi-coco
- h. ventilador zona desecación
- i. horno a gas zona desecación
- k. horno a gas zona destilación
- l. admisión de gas arrastrador purificado

tilación demora 3 a 4 horas y se obtiene un semicoke, llamado *coalite*, con 4-6% de materias volátiles. Existen en Inglaterra tres plantas importantes según este sistema con capacidad total de m/m 1000 toneladas por día. Funcionan ya

muchos años y han asegurado finalmente el éxito económico de la destilación a baja temperatura del carbón de piedra, el que había estado puesto en duda durante mucho tiempo. El éxito del horno *Coalite* se debe principalmente al hecho que el carbón es tratado en reposo.

Esta misma condición es respetada por los recientes hornos de construcción alemana, entre los que son los más importantes el de la firma *Krupp* y el de *Brennstofftechnik*. Ambos trabajan con cámaras rectangulares de plancha de acero calefaccionadas por afuera, evitando los sobrecalentamientos por un sistema especial de calefacción el que consiste en el horno *Krupp* en una calefacción de circulación exactamente regulable. El acero se presta para el empleo de tales hornos para la destilación a baja temperatura con funcionamiento continuo siempre que las temperaturas no excedan de los 600-650°C. El carbón es destilado durante 4 a 6 horas y evacuado por el fondo. Los hornos se componen de 6 - 8 cámaras y tienen capacidad para 12 a 15 toneladas por día. En plantas grandes, se alinean los hornos como los de la industria de coke.

Están funcionando satisfactoriamente dos plantas con hornos *Krupp*, uno en el Ruhr y otro en el Saar.

Hornos para esquistos bituminosos.— Tiene importancia, además del aprovechamiento de las lignitas y del carbón de piedra, el de los esquistos, arcillas y calcáreos bituminosos que se encuentran en algunos países. Los más importantes adelantos se han obtenidos en Estonia. Ahí ha tenido un éxito espléndido el horno tunel de la *Estnische Steinoel- A. G.* La destilación a baja temperatura de los esquistos ofrece dificultades sobre todo en los casos de los materiales ricos en aceites, porque se vuelven plásticos por el calentamiento. Esta dificul-

tad es vencida en el horno túnel, en el que se produce la destilación de los esquistos en estado de reposo dentro de carros sobre rieles, con gas arrastrador (el propio gas de la destilación) el que atraviesa uno por uno los carros. Para aliviar la zona de destilación, está dispuesta separadamente una zona de desecación, igualmente calefaccionada con gases circulantes. El calentamiento de estos gases se hace en calentadores tubulares, los que funcionan con un fogón para esquistos pobres, evitándose el sobrecalentamiento por la circulación de los gases combustibles. Están funcionando en Estonia 4 de estos hornos túnel, con capacidad c/u para 250 a 400 toneladas por día.

Resumiendo las diferentes construcciones modernas aplicadas en la actualidad, se llega a la conclusión que del gran número de inventos al respecto sólo han dado resultados satisfactorios unas pocas construcciones: Para las lignitas y para los esquistos se empleó con buen éxito la destilación con gas arrastrador, para las lignitas además el horno vertical rotatorio con calefacción a través de una pared. Para el carbón de piedra se considera la destilación a baja temperatura en cámaras verticales calefaccionadas por afuera con dispositivos para el arreglo exacto de la temperatura como solución definitiva.

Dificultades para el desarrollo de la industria de la destilación a baja temperatura.— Si bien ha conducido el desarrollo de esta industria en los últimos diez años a la construcción de hornos de gran capacidad, no constituye este camino más sencillo de aprovechar las materias primas naturales una solución del problema de los aceites minerales. Existen en Alemania 22,000 millones de toneladas de lignitas, entre ellas 5 a 6 mil millones

de toneladas aptas para la destilación a baja temperatura. Con un contenido medio de m/m 7% de alquitrán, contaría Alemania, por lo tanto, con materia prima para la obtención de aceites minerales sumando m/m 380 a 390 millones de toneladas. El volumen de consumo actual de Alemania en aceites minerales podría cubrirse, por consiguiente, por alrededor de un siglo por la destilación a baja temperatura de las lignitas alemanas. (Siempre que todos los aceites necesitados fueran obtenibles de estos alquitranes). Ingenieros previsores han señalado repetidas veces la necesidad de aprovechar mejor los combustibles y someter a la destilación a baja temperatura todos los combustibles aptos para este procedimiento, empleando para la generación del vapor únicamente los combustibles privados del alquitrán. Infelizmente, no ha podido ponerse en práctica todavía tal proposición, en parte, por razones puramente económicas. Las industrias establecidas no se han podido desarrollar por la falta de protección aduanera por parte del Fisco, para poder competir con sus productos con los aceites minerales naturales.

Existe, sin embargo, otra dificultad de a lo menos igual importancia, de origen técnico: la colocación del semicoke producido. En efecto son evaluados en el mercado los combustibles no sólo según su valor calorífico, sino igualmente por el valor de la forma en que se presentan. El semicoke de la mayoría de los combustibles de formación reciente, lignitas, etc., es de alto poder calorífico, pero de tamaño pequeño y quebradizo. Tiene en Alemania un buen mercado para las calefacciones domésticas bajo el nombre de «grudekoks», pero este mercado no admite mayor ampliación.

Solución del problema del semicoke.—

Hubo que encontrar nuevos caminos para resolver el problema del semicoke. Se trataba:

- a) De encontrar nuevos consumos,
- b) De mejorar las condiciones físicas del semicoke.

Semicoke para centrales termoeléctricas.
—Con el fin de evitar perturbaciones del mercado de combustibles por el semicoke producido de las plantas de destilación a baja temperatura nuevas, se ha estudiado el consumo del mismo, bajo los calderos de plantas termoeléctricas anexas. En cuanto se trataba de semicoke de lignitas, hubo que encontrar fogones aptos para el empleo del semicoke de grano fino de los carbones de formación reciente. Han sido vencidas todas las dificultades, por la aplicación de emparrillados movibles, especiales, parrillas en forma de callampa, adaptación de sistemas para carbón en polvo, en fin, el sistema de polvos molinos Kremer. Con tales instalaciones es posible quemar cualquier semicoke de carbones recientes con muy buen rendimiento. Simultáneamente con este desarrollo se ha producido el aumento de capacidad de los hornos de destilación a baja temperatura y la baja de los gastos de destilación; quedando abierto el camino para la combinación de la industria de destilación a baja temperatura y producción de energía.

Exigiendo la planta termoeléctrica un combustible barato, cuyo precio por unidad de caloría no debe pasar del que cuesta el carbón crudo, sólo podrá tener éxito tal combinación en el caso de una colaboración económica entre mina, planta de destilación y central de fuerza, obteniendo así una baja general de los gastos. El hecho de funcionar en Alemania tales combinaciones y de instalarse nuevas, comprueba que es posible tal desarrollo.

Semicoke para la industria química.— Simultáneamente con la introducción del semicoke en las centrales termoeléctricas se han desarrollado procedimientos para su empleo en la fabricación de gas de gasógeno, gas de agua y gas para síntesis. Existen, sobre todo, generadores de

volviendo el combustible bajo alta presión del gasificador (vapor de agua con oxígeno). El procedimiento a presión Lurgi produce igualmente de combustibles finos dentro de un recipiente bajo 10 a 20 atmósferas de presión con una

mezcla de vapor con oxígeno, gas de agua o gas de alumbrado. La industria química ofrece, por lo tanto, nuevas aplicaciones para el semicoke de lignitas por uss nuevos procedimientos, caracterizados por la gran capacidad de las unidades industriales, el bajo costo de explotación y la adaptación para combustibles finos. Sin embargo, así como en la aplicación del semicoke para la generación de energía, se requieren también aquí grandes plantas combinadas.

Planta de Briquetas de Lignito para la obtención de coque entero (Lurgi-Krupp)

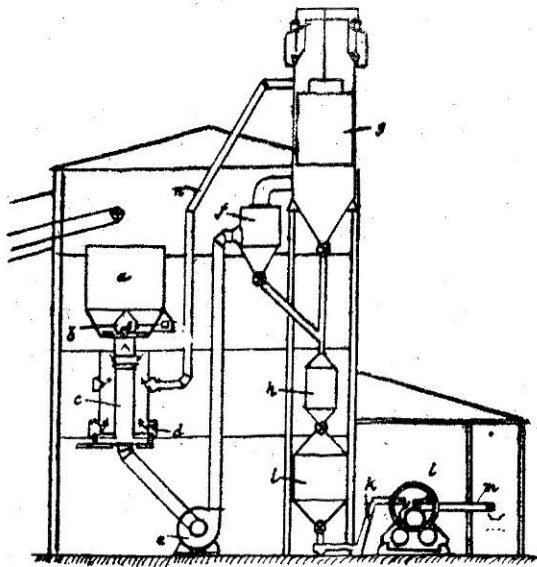


Figura 3

- a = Tolva carbón crudo
- b = dispositivo salida carbón
- c = Secador carbón
- d = calefacción a gas del secador
- e = ventilador-molino
- f = Separador polvo grueso
- g = filtro mático para separar polvo fino
- h = refrigerante del polvo
- i = depósito polvo
- k = transportador polvo
- l = prensa para briquetas Krupp
- m = transportador briquetas

gas de agua que permiten gasificar 300 a 500 toneladas de combustible de tamaño fino por día. Un semicoke de tamaño 1 a 3 mm. es muy apto para los generadores Winkler, los que producen gas de agua, sobre todo para la producción del hidrógeno para la síntesis de la bencina, re-

más aplicaciones, aumentando grandemente su valor y abaratando, por lo tanto, el alquitrán a baja temperatura. La briquetación del semicoke pulverulento requiere grandes cantidades de breas como aglutinante y queda, por lo tanto, fuera de competencia.

Mejoramiento de las condiciones físicas del semicoke de combustibles de formación reciente. — Paralelamente con las nuevas aplicaciones que se le han encontrado a los semicokes de lignitas en la generación de energía y en la industria química, se ha encontrado el modo de presentarlos en una forma conveniente para las de-

Una mejora considerable y suficiente para muchas aplicaciones, se ha obtenido sometiendo a la destilación a baja temperatura no la lignita cruda, sino briquetada, lo que se hace a bajo costo, ya que este material no necesita aglutinante. El semicoke obtenido así se presenta en forma de trozos irregulares y tiene muchas ventajas sobre el «grudekoks».

Finalmente, se obtiene ahora el coke de lignitas en trozos duros por el procedimiento Lurgi-Krupp (fig. 3).

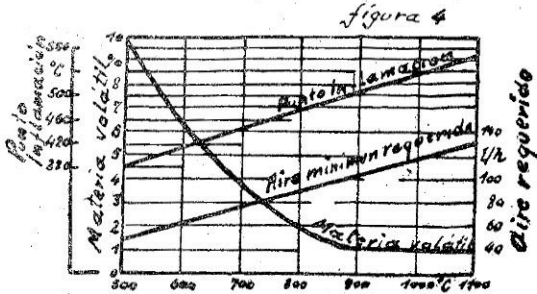
Estas plantas exponen la lignita húmeda a la acción inmediata de una corriente de gas de 900 a 1,000°C, produciendo por la evaporación momentánea, casi explosiva, del agua luego un desmenuzamiento profundo del material, el que queda reducido a 6-8% de humedad. Un molino ventilador lo reduce completamente a polvo. El polvo es separado del gas caliente por un separador y filtro eléctrico, y pasa en seguida a un enfriador. Pasa a la prensa Krupp para briquetar lignitas, la que produce las briquetas bajo una presión de 2,500 kg/cm². Esta prensa se compone de un disco interior y un anillo de mucho mayor diámetro exterior, colocados excéntricamente. El disco lleva en su circunferencia los moldes de las briquetas, correspondientes a otros moldes fijados en la circunferencia interior del anillo. Un dispositivo especial introduce el polvo entre los dos moldes en rotación, saliendo por el otro lado las briquetas listas para ser transportadas al horno para destilación a baja temperatura con gas arrastrador Lurgi. Las briquetas salen de este horno en la misma forma, si bien contraídas, duras, y pueden ser adaptadas en contenido en materia volátil a los requerimientos del mercado. Este combustible es muy reactivo, fácilmente inflamable y no se apaga aún con muy poco acceso de aire. Tiene un poder calorífico inferior de

6,000 a 6,500 calorías por kg. (contra 4,500 a 4,800 calorías por kg. de las briquetas de lignita). No cabe duda que se abrirá un buen mercado, no sólo para el consumo doméstico, sino que también para las industrias, sobre todo para generadores, fogones industriales, etc., cuyo trabajo resulta mucho más sencillo y barato con un combustible exento de alquitrán.

El problema del semicoke en la destilación a baja temperatura del carbón de piedra.—El desarrollo descrito en las páginas precedentes se refiere sobre todo a la destilación a baja temperatura de combustibles de formación reciente, sobre todo lignitas. Los problemas de la destilación a baja temperatura del carbón de piedra son muy similares, tratándose igualmente de la colocación del semi coke. Su empleo para la generación de energía y en la industria química es cuestión puramente de precio. Debido a que de antemano se presenta en forma más compacta, no existe el problema de fogones y gasógenos especiales. En las industrias químicas y para el uso doméstico se tienen exigencias similares a las formuladas para el semicoke de lignitas. Sobre todo para el uso doméstico se exige un producto de fácil reacción, el que se ha hecho siempre más raro con el perfeccionamiento paulatino del coke metálgico, al que se le ha dado siempre más dureza para adaptarlo mejor para su empleo principal, lo que ha hecho que por su difícil reacción ya no se preste bien para las calefacciones domésticas, sobre todo calefacciones centrales. Las ventajas de un coke obtenido a temperatura baja se evidencian del gráfico (fig. 4). Es notable sobre todo el punto de inflamación bajo y la baja exigencia mínima de aire del semi coke en comparación con los coques obtenidos a temperaturas altas. Es evidente que tanto para

las calefacciones domésticas como para el empleo para reacciones químicas lleva una gran ventaja el semicoke. Siendo

para vehículos y para motores Diesel funcionando a gas han dado muy buenos resultados, debiéndose prever un importante consumo del semicoke para tales aplicaciones.

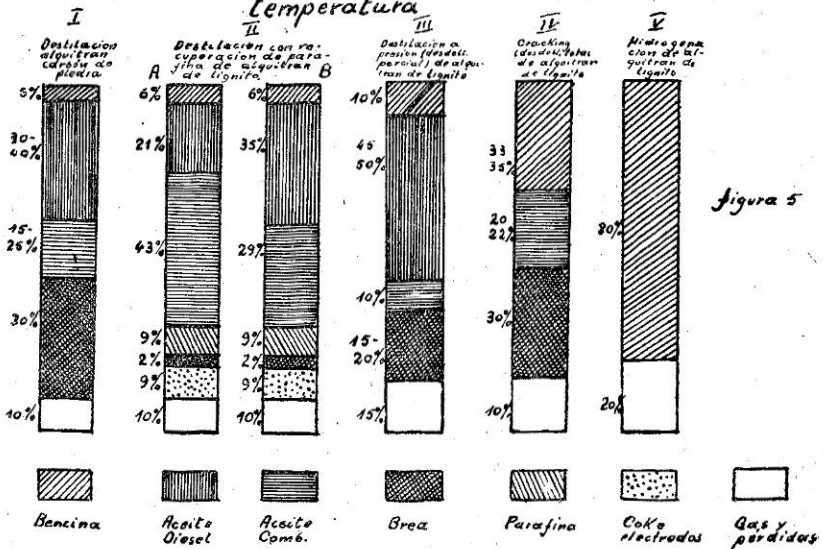


Propiedades del Semi-coke de carbón de piedra de distintas procedencias.

que el problema de hornos de funcionamiento seguro para la destilación a baja temperatura del carbón de piedra ha si-

Se puede proceder por destilación (I y II), por desdoblamiento parcial (III) o total (cracking) (IV) y en fin por

Los diferentes procedimientos de elaboración de Alquitrán a baja temperatura



do solucionado satisfactoriamente, no cabe duda que el semicoke se abrirá su mercado para reemplazar, para muchos usos el coke metalúrgico. Parece interesante su empleo sobre todo para la gasificación; los generadores a semicoke

hidrogenización (V).

La destilación produce la descomposición del alquitrán en sus diferentes fracciones. El cracking, efectuado bajo presiones entre 5 y 25 atmósferas, produce un intercambio del hidrógeno entre los

diferentes componentes del alquitrán, resultando algunos completamente saturados (gasolinas), mientras que otros se transforman por la pérdida de hidrógeno en aceites pesados, breas, coke o gas. La hidrogenización consiste en una saturación muy completa de los hidrocarburos no saturados existentes en gran cantidad en los alquitranes primarios. Se efectúa según el procedimiento «I. G. Farbenindustrie» a la temperatura de 400°C bajo presiones de entre 200 y 250 atmósferas. Con el exceso de hidrógeno quedan

aceites minerales por estos procedimientos.

De la figura 5 se deduce que del alquitrán primario de carbón de piedra se pueden obtener por destilación de 30 a 40% gasoil, del alquitrán de lignitas hasta 35% gasoil y 30 % aceite combustible. La destilación bajo presión produce, además, del alquitrán de lignita hasta 45 a 50% gasoil, sacrificando la parafina, cuya fabricación parece tener poco interés en Alemania debido a la producción suficiente

Esquema de la destilación a baja temperatura y elaboración del Alquitrán por destilación

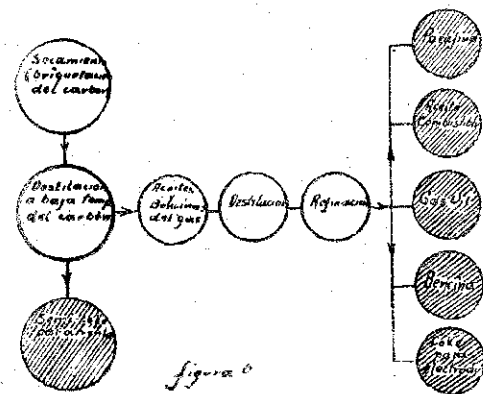


Figura 5

saturados todos los compuestos no saturados, transformándose así el 80 % del alquitrán en bencina. Es obvio que no es necesario llegar a una transformación tan completa, pudiéndose hacer una hidrogenización parcial, lo que resulta en un mayor volumen de hidrocarburos pesados.

Sin entrar en una descripción más detallada de los diferentes procedimientos de aprovechamiento de los alquitranes obtenidos por destilación a baja temperatura, se discuten a continuación las posibilidades de obtener determinados

en el país, mientras que el gasoil merece mucho mayor interés para el abastecimiento de las plantas Diesel. Se ve que el alquitrán primario, tanto de carbón de piedra como de lignita, constituye una materia prima muy provechosa para la obtención de gasoil y aceite combustible.

Si se quiere obtener bencina de alquitrán primario, sólo quedan el cracking y la hidrogenización. El cracking tiene condiciones más o menos favorables según las propiedades del alquitrán, y encontrará, por tanto, menos aceptación en

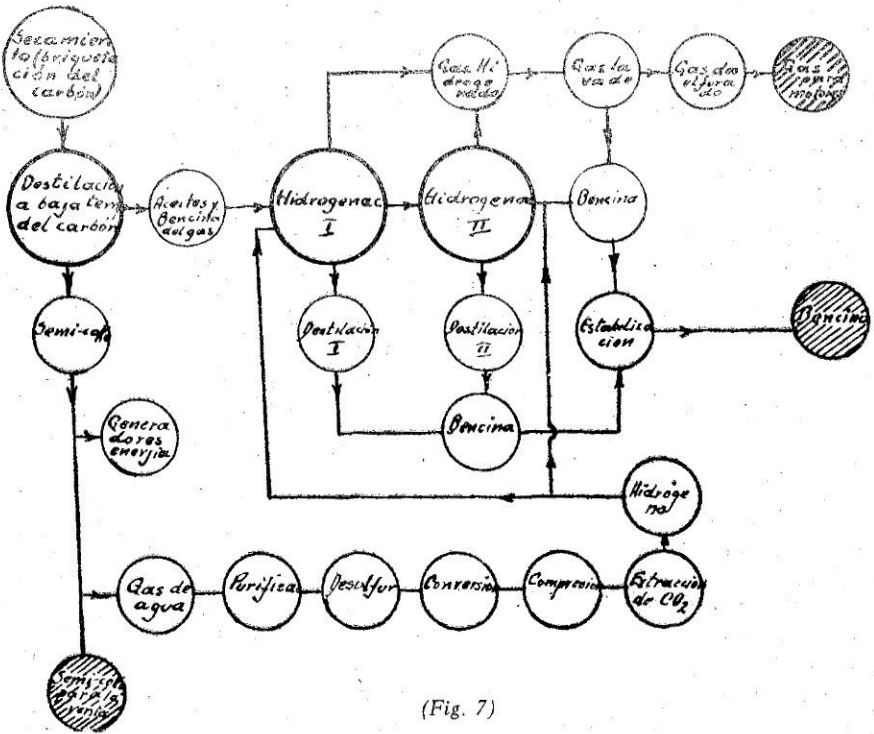
Alemania. Destruye, además, muchos componentes valiosos y no es siempre satisfactorio el rendimiento económico. Por lo tanto, interesa en Alemania sobre todo la fabricación de bencina a base de alquitrán primario por hidrogenación.

La decisión sobre el procedimiento a adaptar depende esencialmente de la clase y cantidad de los productos necesari-

combinados, con los productos de la liquidación inmediata del carbón (I. G. Bergius) y de la síntesis de la bencina y aceites (Fischer-Tropsch).

Con estas reservas permite la destilación a baja temperatura, combinada con los diferentes procedimientos de transformación de los alquitranes, obtener combustibles livianos y pesados, así co-

Esquema de la destilación a baja temperatura e hidrogenación, del alquitrán



(Fig. 7)

rios para el consumo nacional. En cada caso es preciso el examen prolijo del rendimiento económico. Los precios de los aceites fabricados deben estar en competencia con los aceites minerales naturales (más flete y derechos de aduana). Deben poder competir, además, los procedimientos de destilación a baja temperatura y elaboración de los alquitranes

mo aceite combustible. La figura 6 demuestra el procedimiento de destilación de combustibles a baja temperatura y subsiguiente destilación del alquitrán primario. Los productos para la venta son semicoque, parafina sólida, aceite combustible, gasoil, bencina y coke para electrodos. La figura 7 demuestra la destilación a baja temperatura combinada

Esquema de la destilación a baja temperatura, hidrogenación del alquitran y emplé del semi-coque para producir gas de agua y gas para síntesis.

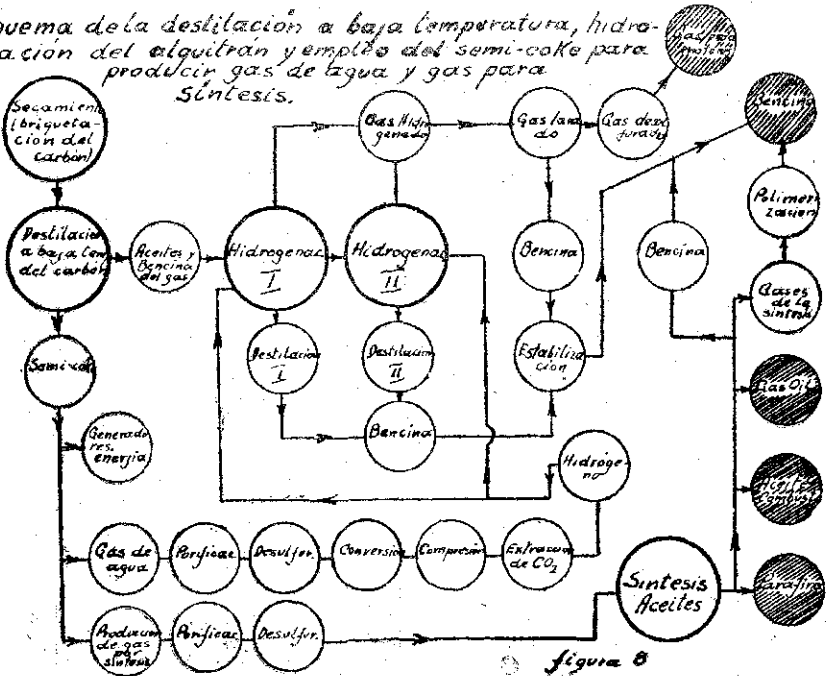


figura 8

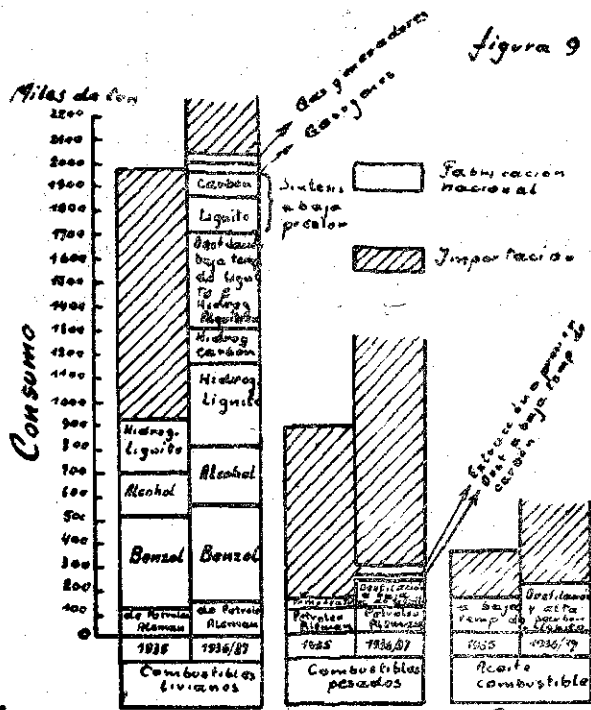


figura 9

Consumo y aprovisionamiento de Bencina y Aceites en Alemania

con la hidrogenización del alquitrán. Los productos para la venta son semicoke, gas combustible (para motores) y bencina. La figura 8 representa una planta que, además de la hidrogenización del alquitrán emplea el semicoke sobrante para la síntesis de bencina según el procedimiento Fischer-Tropsch. Los productos son: gas combustible, bencina, gasoil, aceite combustible y parafina sólida. Estos gráficos son especialmente interesantes porque demuestran cómo pueden

9 da una idea del consumo y del aprovisionamiento futuro nacional de estos aceites, según la primera parte de este plan, el que se basa sobre todo sobre las lignitas. La fig. 10 detalla, además, la aplicación que se le está dando a los diferentes procedimientos para el aprovisionamiento en bencina. Prevalcen la destilación a baja temperatura con subsiguiente hidrogenización de los alquitranes, la hidrogenización del carbón y la síntesis a baja presión Fischer-Tropsch.

Aplicación de los diferentes procedimientos para la producción de bencina sintética en Alemania

Procedimiento	Producción 1935	Producción aproximada según proyectos en ejecución
Hidrogenización de lignito Procedimiento F.-G.	230000 t	350000 t
Hidrogenación de carbón Procedimiento F.-G.		150000 t
Destilación a baja temp. de lignito. Procedimiento Lurgi. Hidrogenación del Alquitrán. Proc. F.-G.		400000 t
Destilación a baja temp. e hidrogenación del carbón y alquitrán.		?
Síntesis a baja presión del carbón. Proc. Fisher-Tropsch		100000 t
Síntesis a baja presión del lignito. Proc. Fisher-Tropsch		150000 t
Polimerización de gases de la hidrogenación.		50000 t
Producción total de Bencina sintética	230000 t	1200000 t

figura 10

las plantas de destilación a baja temperatura, según las conveniencias, consumir ellas mismas parte o la totalidad del semicoke para producir vapor, energía e hidrógeno, sin necesidad de encontrarle colocación en el mercado.

La destilación a baja temperatura y el programa de aprovisionamiento con aceites minerales de Alemania.— Lo expuesto arriba tiene su aplicación en el programa del gobierno del Reich para el aprovisionamiento en aceites minerales. La figura

El desarrollo del procedimiento de destilación a baja temperatura de las lignitas y subsiguiente hidrogenización del alquitrán sólo ha sido posible por los perfeccionamientos que ha tenido la hidrogenización a alta presión de la I. G. Farben. En efecto, es este el procedimiento de fabricación de bencina que requiere la menor inversión de capital (con las lignitas alemanas ricas en alquitrán). Si se compara este procedimiento con la hidrogenización directa del carbón, pero

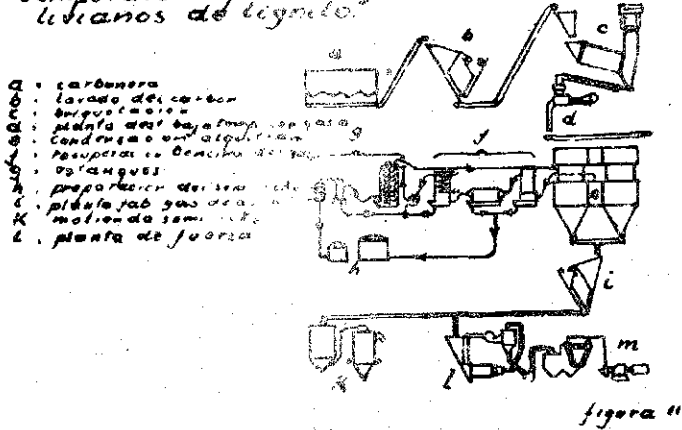
teniendo en vista el consumo total de carbón, incluyendo consumos para la generación de energía, vapor, etc., no resulta muy importante la diferencia de consumo entre los dos sistemas, pudiéndose defender la destilación a baja temperatura también desde un punto de vista de economía y buen aprovechamiento de los yacimientos de carbón. La condición para fabricar bencina por destilación a baja temperatura es disponer de carbón con suficiente contenido en alquitrán.

En cuanto a aceites para motores pesados, se nota en la fig. 9 la necesidad de

mucho menor importancia que el abastecimiento en aceites livianos y pesados para motores; se obtienen en buena calidad del alquitrán primario. Aumentar el rendimiento en estos aceites, sobre todo con el fin de abastecer la Armada, es cuestión, únicamente, de modificar la elaboración del alquitrán primario, como lo demuestra la fig. 5.

La ejecución de nuevas plantas para destilación a baja temperatura para la obtención de combustibles para motores livianos y pesados.—A continuación se dan

Esquema de una planta de destilación a baja temperatura para la fabricación de combustibles livianos de lignito.



importación de igual proporción como en bencina. Para facilitar el aumento de la producción nacional ha sido aumentado recientemente el derecho de aduana para gasoil de 48,— a 96,— RM. por tonelada. Bajo esta protección podrá tomar un gran desarrollo la industria de la destilación a baja temperatura, cuyos rendimientos en estos aceites son muy satisfactorios, ayudando en el futuro, además, las nuevas aplicaciones para el semicoke arriba descritas.

El aprovisionamiento de Alemania con aceites combustibles es relativamente de

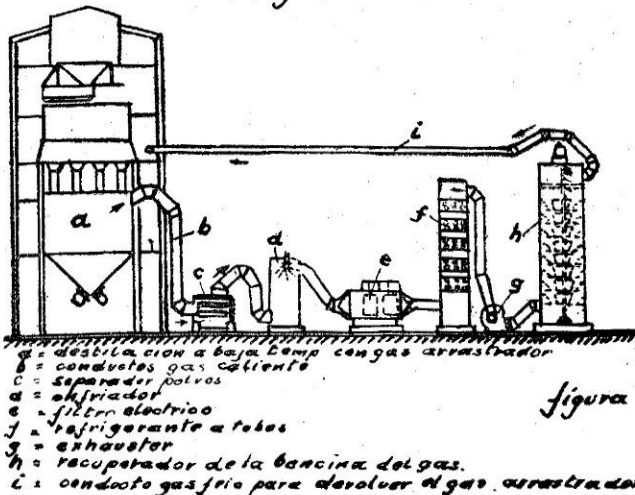
algunas explicaciones sobre la ejecución de las nuevas plantas por erigir, según el programa aludido arriba. Estas plantas estarán, en parte conectadas inmediatamente con las plantas de hidrogenización del alquitrán. La destilación a baja temperatura se efectuará en todos los casos previstos hasta la fecha en hornos a gas arrastrador Lurgi. El gráfico (fig. 11) demuestra el procedimiento adoptado: La lignita cruda es desmenuzada hasta tamaño regular en húmedo, en seguida secada y briquetada. En seguida es alimentada al horno Lurgi y desalqui-

tranado, obteniendo un semicoke más o menos entero, según la materia prima. La parte de semicoke que se emplea en la planta de fuerza anexa es pulverizada y quemada en esta forma. Un 20% del semicoke se emplea en generadores Winkler para la fabricación del hidrógeno, previa desintegración hasta 1-3 mm. de diámetro. Para la venta para usos domésticos, sólo se destina coke entero. Siendo muy autoinflamable el semicoke de lignita, está previsto un envejecimiento artificial del semicoke, sometién-

lavador centrífugo Feld para la recuperación de la bencina del gas. La novedad de esta instalación consiste en la eliminación casi completa de los polvos antes de entrar a la condensación, resultando un alquitrán con muy bajo porcentaje en polvo y evitándose las emulsiones difíciles del alquitrán con agua. Además, se hace la recuperación del alquitrán fraccionadamente, lo que facilita mucho su elaboración ulterior.

La mayor planta que ya funciona según este sistema, tiene capacidad para

Planta para la recuperación del alquitrán en la destilación a baja temperatura con gas arrastrador.



dolo a una oxidación parcial en cilindros giratorios especiales con refrigeración.

Del gran número de detalles técnicos, merecieron mención especial los aparatos para la condensación de las neblinas de alquitrán que salen del horno de destilación. Están adaptados especialmente para la recuperación de combustibles para motores a base de lignita (fig. 12). La corriente de gas caliente (200°C) pasa por un separador de polvos, un enfriador, un filtro eléctrico Lurgi-Cottrell, un grupo de condensadores tubulares y un

10,000 toneladas de lignita cruda por día, correspondiendo a una fabricación de 700 toneladas de bencina por día.

La aplicación de la destilación a baja temperatura constituye un paso importante dentro del programa de aprovisionamiento de Alemania con aceites minerales. No existen en ninguna parte plantas del tamaño de las que se están ejecutando actualmente en Alemania. Los esfuerzos futuros tenderán a asegurar las ventajas obtenidas, abaratar aún más los costos de producción para reducir a un

mínimo la diferencia de costo entre aceites minerales naturales y artificiales.

Resumen.—Líneas generales sobre el desarrollo moderno del procedimiento de destilación a baja temperatura. Descripción de los hornos más importantes. El problema del semicoke y su solución en plantas de generación de energía, y para usos químicos. Obtención de semicoke

entero. Líneas generales de los procedimientos de elaboración de los alquitranes primarios: destilación, desdoblamiento, hidrogenización. La importancia de la destilación a baja temperatura para el programa alemán de aprovisionamiento en aceites minerales. La construcción de nuevas plantas para la destilación a baja temperatura para la obtención de combustibles para motores.