

108.75

CARBON



COAL AND COLLIERY NEWS

EXPORT EDITION S.167—1944

DENABY



CARBONES DE HULLA

PARA GAS Y DE LLAMA CORTA
PARA LOS MERCADOS DE LA AMÉRICA DEL SUR



AMALGAMATED DENABY COLLIERIES SALES ASSOCIATION
23 ROOD LANE FENCHURCH STREET LONDRES EC3

Ayuntamiento de Madrid

CARBONES

GALESES
de Llama Larga
de Monmouthshire

P

Inmejorables para
LOCOMOTORAS
y todos
Requisitos Industriales



PARTRIDGE JONES & JOHN PATON LTD.

Propietarios de Minas **ABERSYCHAN, PONTYPOOL, (MON.), INGLATERRA.**

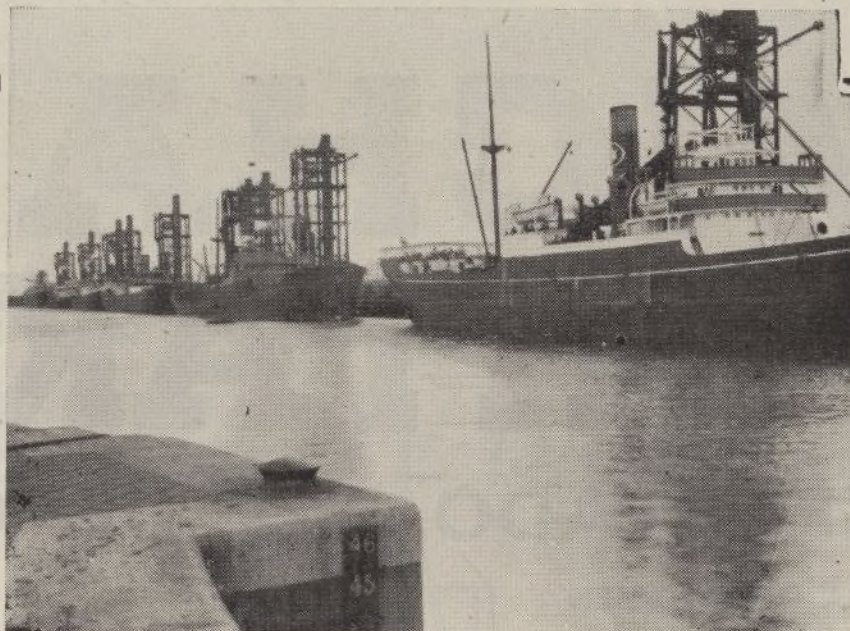
Puertos de Carga

NEWPORT - CARDIFF - BARRY

Agentes de Venta

EVANS & REID COAL CO. LTD., CARDIFF—T. BEYNON & CO. LTD., CARDIFF

**DIQUES de la
GREAT
WESTERN
RAILWAY
COMPANY
Y LA
AMÉRICA DEL SUD**



Los Diques de la empresa ferroviaria Great Western Railway Company facilitan los medios para embarcar grandes cantidades de carbón y de mercancías en general con destino a la América del Sud. Confiadamente se espera que facilitarán la expedición de cantidades todavía más importantes en lo futuro.

Dirijanse las Consultas a:—W. J. THOMAS, Chief Docks Manager.
GREAT WESTERN RAILWAY, CARDIFF.

JAMES MILNE, Gerente General

Paddington Station, Londres, W.2, Inglaterra

**LA GUERRA CONTRA LA GRAN BRETAÑA NO IMPIDE
EL PROGRESO DE LA INDUSTRIA HULLERA BRITÁNICA**



MOIRA COLLIERIES

**CONTINÚA PRODUCIENDO EL MEJOR CARBÓN DE HULLA
SIEMPRE INMEJORABLE PARA TODOS LOS FINES**

A PESAR DE TODO LOS MINEROS BRITÁNICOS CONTINÚAN TRABAJANDO

MICHAEL WHITAKER

LIMITED
EXPORTADORES DE CARBON

CASA FUNDADA EN
1870

Como Contratistas suministrando de manera regular toda clase de Combustibles a las Compañías Ferroviarias Británicas, a Fábricas de Hierro y Acero, a Usinas de Gas y de Electricidad y a Empresas Industriales de la Gran Bretaña, contamos con experiencia práctica de los requerimientos exactos de estas Industrias. Gustosamente ponemos esta experiencia a su completa disposición.



HULL

EXCHANGE BUILDINGS

BOWLALLEY LANE

CABLEGRAMAS "COALING" HULL

LEEDS

WHITAKER HOUSE

HILLARY PLACE

También en Londres, Newcastle, Glasgow, Cardiff, Immingham y Goole **GRAN BRETAÑA**

Mensaje del Administrador-Delegado de la Asociación Minera de la Gran Bretaña

53, PARLIAMENT STREET,
LONDON, S.W.1

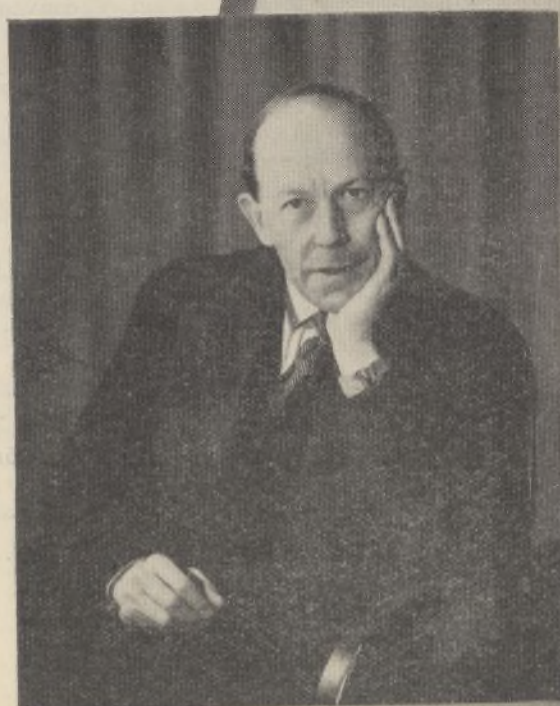
Es en fecha muy reciente que he tomado posesión de mi nuevo cargo en la Industria Hullera de la Gran Bretaña, pero ya he tenido la oportunidad de comprobar el gran interés demostrado por todas las partes relacionadas con la industria para reanudar el comercio de exportación a la mayor brevedad posible.

Uno de mis primeros actos directivos consistió en solicitar al Comité de Exportaciones de La Asociación Minera de la Gran Bretaña (The Mining Association of Great Britain) —cuyo Comité por espacio de muchos meses se ha dedicado al estudio de todos los aspectos del problema— que delegara a ciertos de sus miembros para que me asesoraran personalmente respecto a la preparación de planes para poder atender, sin el menor retraso, a la situación que se presentará el día en que puedan reanudarse libremente las exportaciones de carbón de hulla y cuando se disponga de buques para su transporte a los puertos de ultramar.

Todo el mundo abunda en la opinión de que inevitablemente ocurrirá un difícil período de transición, pero las dificultades que puedan presentarse serán salvadas y es con la mayor confianza que esperamos la llegada del día en que el carbón de hulla británico estará al alcance de todos los consumidores; y será adquirido por un número constantemente creciente de consumidores de todas partes del mundo —no tan sólo debido a que los suministros de carbón de hulla serán escasos, sino debido a la alta calidad de los carbones de hulla británicos y a su servicio tan cuidadosamente atendido.

Robert Foot

Administrador-delegado,
La Asociación Minera de la Gran Bretaña.



LA ASOCIACION MINERA DE LA GRAN BRETANA



Vista general de un establecimiento minero británico moderno de carbón de hulla.

LA Asociación Minera de la Gran Bretaña (The Mining Association of Great Britain), cuyo nuevo Administrador-delegado, Mr. Robert Foot, nos ha transmitido un mensaje especial para ser publicado en esta edición de "Carbón," constituye la organización nacional que representa los propietarios de las minas de carbón de hulla de la Gran Bretaña, y durante el presente año celebra el 90° aniversario de sus actividades en nombre de la Industria Británica del Carbón de Hulla.

El cargo de Administrador-delegado de actuación diaria completa que recientemente ha sido conferido a Mr. Robert Foot es algo enteramente nuevo en la historia de la Asociación y su creación formó parte de los extensos y comprensivos planes que se llevan hechos para dar mayor fuerza y vigor a la organización que tendrá que resolver los problemas futuros de la industria. Estos planes son de muy gran extensión, comprendiendo asuntos tales como las relaciones con los operarios, eficiencia en la explotación y convenios comerciales.

Los consumidores de carbón de hulla británico de todas partes del mundo estarán especialmente interesados en los conceptos dos y tres del programa referido—eficiencia en la explotación y convenios comerciales; y es bien conocido que la Asociación, y su nuevo Administrador-delegado, dan la mayor importancia no tan sólo a la producción propiamente dicha del carbón de hulla, sino también a su preparación para el mercado con el objeto de que pueda adaptarse a los requerimientos especiales de los compradores, y a su manipulación en tránsito hasta el punto de consumo.

Mr. Foot, quien cuenta 55 años de edad, hasta el momento en que aceptó el cargo de Administrador-delegado de la Asociación Minera era Director General de la British Broadcasting Corporation; y antes de formar parte de la British Broadcasting Corporation era

pero añadió "uno de mis deberes es tratar de ayudar que estos tres elementos cooperen de la manera más satisfactoria posible. Es ventajoso para el consumidor el que los otros dos elementos cuenten con garantías adecuadas, con el objeto de que el consumidor pueda contar con garantías respecto a sus suministros de carbón de hulla." Mr. Foot hizo también resaltar el hecho de que en cualquier programa del porvenir se destinaría la mayor atención los trabajos de investigación científica.

Poco después de su nombramiento, Mr. Foot inició una gira de tres meses de duración con el objeto de visitar los centros hulleros británicos con el propósito de cerciorarse por sí mismo de la situación y de entrevistarse con el mayor número de personas relacionadas con la industria—propietarios, gerentes, jefes de sociedades obreras, mineros trabajando en las galerías de explotación y los flamantes nuevos obreros de la industria—los jóvenes de edad militar escogidos por el Gobierno Británico para trabajar en las minas de carbón de hulla. Ha mantenido contacto con mineros por espacio de muchos años, estableciendo sus primeras relaciones con ellos en Francia durante la Guerra de 1914-1918 (en la cual Mr. Foot participó con distinción), formando parte de un famoso Regimiento británico reclutado en una región minera. "Aprendí entonces a conocer los mineros y a respetarlos" dijo Mr. Foot, "y hoy les tengo cariño y respeto."

En las primeras fases de su gira Mr. Foot mencionó el hecho de que en un campo minero establecido de muy antiguo vió que se estaba trabajando excavando dos nuevos pozos, lo cual iba a aumentar la producción de 900 a 3.000 toneladas por día. El dijo "Aquí se ve el reflejo de un verdadero carácter emprendedor, ofreciendo un firme augurio de la prosperidad que puede esperarse en el período de la post-guerra."

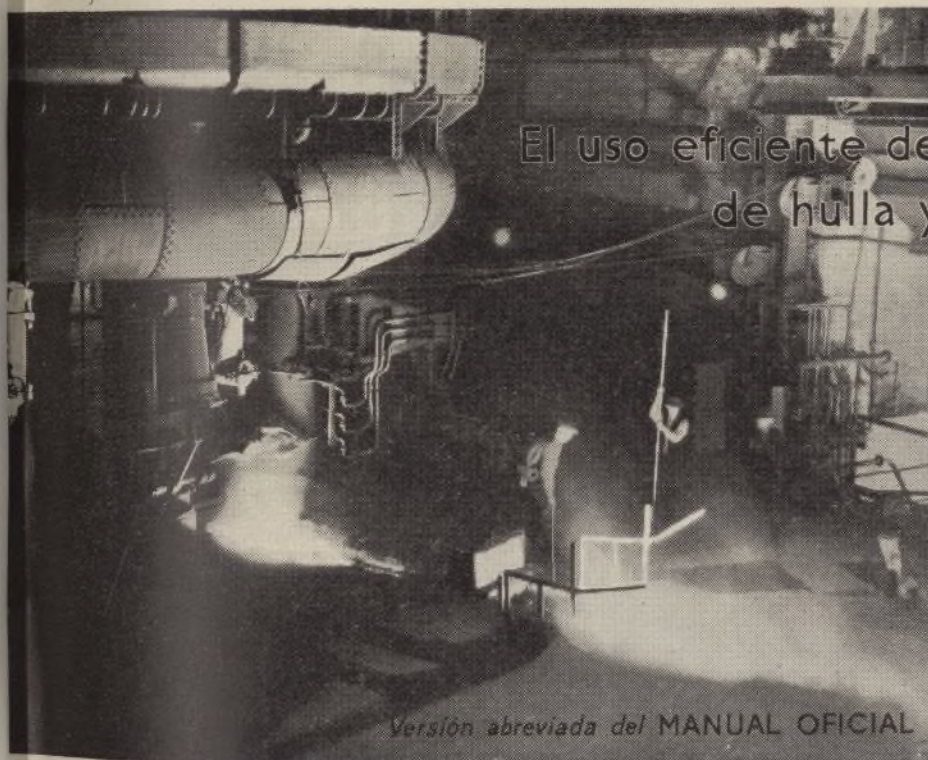
el Gerente General de la Gas, Light and Coke Company, la mayor empresa de gas de alumbrado del Reino Unido de la Gran Bretaña; y en el desempeño de ese cargo logró mantener un contacto muy apretado con la industria del carbón de hulla como un consumidor.

En una entrevista de prensa celebrada poco después de su nombramiento, en la cual hizo resaltar la importancia que tiene el que en los planes de la post-guerra se destine la atención debida a los tres aspectos vitales de la industria—mano de obra, capital y el consumidor—Mr. Foot manifestó que a veces se tendía a descuidar al consumidor,

Si la revista "Carbón" le interesa, hágala Vd. circular entre sus amistades

ral de la
oke Com-
mpresa de
del Reino
Bretaña;
ño de ese
ntener un
etado con
carbón de
sumidor.
evista de
poco des-
ramiento,
esaltar la
tiene el
de la post-
atención
aspectos
industria—
pital y el
Foot ma-
se tendía
sumidor,
yudar que
s satisfac-
or el que
decuadas,
ontar con
de hulla.”
e que en
la mayor

Mr. Foot
objeto de
propósito
y de en-
acionadas
de socie-
lerías de
industria
Gobierno
de hulla.
e muchos
ellos en
cual Mr.
te de un
a región
eros y a
cario y
mencionó
o de muy
ndo dos
cción de
se ve el
freciendo
esperarse



El uso eficiente del Carbón de hulla y de Cok

INTRODUCCION

EL COMITE DE EFICIENCIA DE COMBUSTIBLE, formado por el Ministerio Británico de Combustible y Energía, ha publicado un manual preliminar describiendo los métodos que pueden emplearse para el quemado de Carbón de Hulla y de Cok con el máximo de eficiencia y economía. Domina la impresión de que estos conocimientos pueden ser también de utilidad a nuestras amistades de ultramar. Por lo tanto, con la aprobación del Ministerio, la revista CARBON publicará una serie de extractos de este Manual y extractos de publicaciones de otras autoridades.

Versión abreviada del MANUAL OFICIAL

CAPITULO V. CONTENIDO

Selección del Horno — Valor de un Combustible en el Horno — Combustibles de Horno Típicos — Selección del Combustible; Carbón de Hulla, Alimentadores Mecánicos de Combustible, Carbón Pulverizado, Cok, Aceites Combustibles, Combustibles Gaseosos — Control de los Suministros de Combustible — Base para determinar el Espacio de Combustión — Transmisión de Calor a la Carga, Radiación, Convección — Relaciones de Calentamiento — Provisión de Tiro en el Horno — Recuperación del Calor — Control Científico; el Balance Térmico — Recomendaciones Prácticas para los Operadores.

SELECCION DEL HORNO

A pesar de los diversos usos destinados a los hornos, existen ciertos principios que son de naturaleza común. Las notas que se reproducen a continuación hacen referencia a puntos significativos en el funcionamiento económico de las instalaciones y equipos. El objeto primordial de un horno industrial es la elaboración de un producto satisfactorio, y los costos del combustible y las condiciones de funcionamiento están subordinados al logro del objeto referido.

El horno debe ser de una capacidad consistente con la producción probable. El empleo de medios mecánicos para facilitar su funcionamiento, los instrumentos de control requeridos y los elementos para la recuperación del calor no deberían ser eliminados a causa de su costo, puesto que una elevada inversión de capital extendida sobre la duración normal del horno puede ser que con el tiempo constituya una economía de gran importancia.

Otros puntos que merecen atención especial son:

(1) **Robustez de la estructura del horno.** Material refractario de buena calidad.

(2) **Facilidad de Control.** Todos los mandos e instrumentos deberían estar situados en una posición central conveniente. Un control automático, provisto que no sea extremado, es un instrumento de eficiencia.

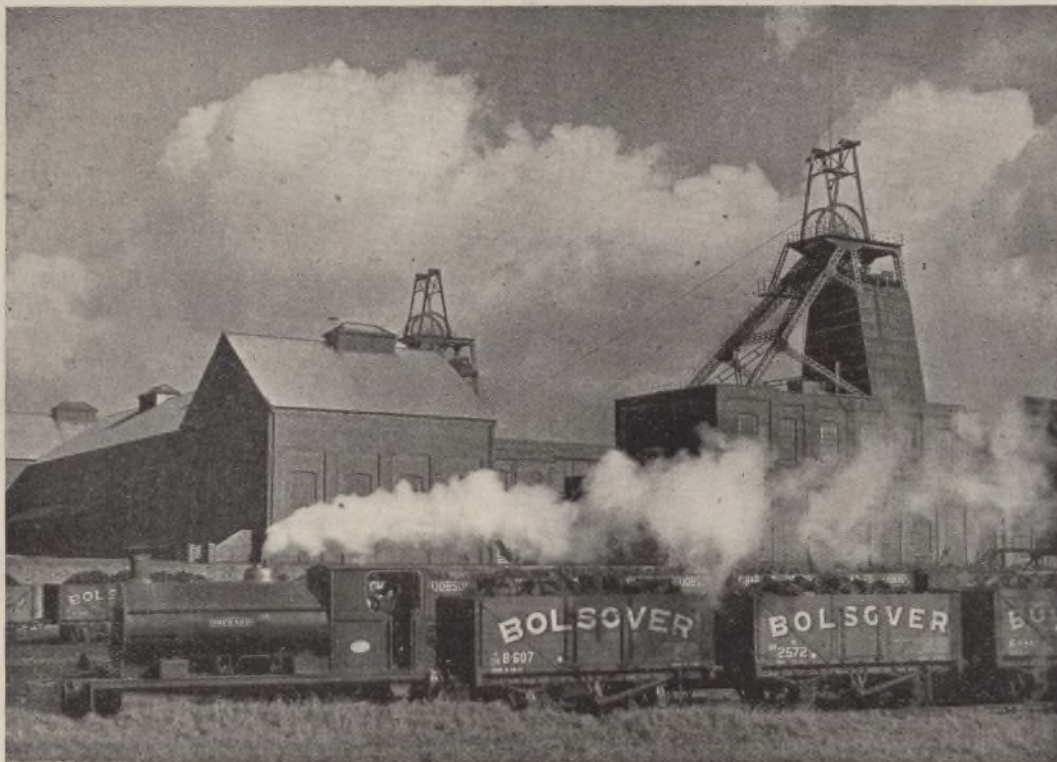
(3) **Facilidad de Entretienimiento.** Empléense piezas que puedan ser reemplazadas de manera fácil.

(4) **Aislamiento.** Una característica esencial en casi toda clase de hornos.

(5) **Provisión de un Tiro adecuado.** Los ventiladores deben ser clasificados de manera muy cuidadosa, y los conductos de humos, los registros y los agujeros de inspección deberían estar dispuestos y ser contruidos de forma que reduzcan las infiltraciones de aire.

VALOR DE UN COMBUSTIBLE EN EL HORNO

El valor económico de un combustible es influenciado por factores tales como gastos generales y de mano de obra, costos de entretenimiento, porcentaje de amortización de la instalación, etc. Su valor en el horno depende en gran parte de su intensidad calorífica, debido a que esto regula el calor disponible encima de la temperatura de trabajo del hogar. El calor potencial de combustión y el contenido de calor del combustible o del aire previamente calentado tienen también que ser incluidos en los cálculos de la intensidad calorífica. La intensidad calorífica es generalmente expresada como representando el conjunto de estas cantidades con relación a la capacidad promedia de calor por grado de los productos de combustión, equivalente a una "temperatura de llama teórica." Se logran elevadas intensidades caloríficas del gas de agua, gas de alumbrado, gas de horno de cok y aceite, lográndose intensidades más bajas del gas pobre y de los gases de altos hornos. Un exceso de aire reduce esta intensidad y un calentamiento previo la aumenta, si bien esto es nuevamente afectado por el método de combustión. Por lo tanto, para el logro de la intensidad



Un carbón de máquina de primer orden, preparado en tamaño grande, muy apropiado para la exportación.

Se produce también una gran variedad de combustibles escogidos, para fines industriales, para usinas de gas y para uso doméstico.

CARBÓN BOLSOVER TOP HARDS



THE BOLSOVER COLLIERY COMPANY LIMITED
CHESTERFIELD ENGLAND

máxima
combust
de reac
químico

Sin
efectivo
metal
rapidez
eficiencia
ciones
tiene q
la temp
muy fr
lograse
turas e
del com
con el d
ocurre
de que
tambié
carbón
reducid
una in
habla d
generac

COMB

En
la unid
disponi
gación
últimos
para el
y de la
este co
combust
casos e
produc

Lo
tados d
respect
como s
lo gene
de ma
menor
combust
usos e
mecáni
mayor

Lo
hornos
o de t
provist
contra
temper
el fun
siguien
produc
Como
model
aleació
enfriar
lleva d
otros t
de alin

máxima debe disponerse de una mezcla perfecta de combustible y aire, teniendo lugar a la velocidad máxima de reacción, lo cual a su vez depende de los constituyentes químicos del combustible.

Sin embargo, puede ser que el calentamiento más efectivo no sea el más intenso. Para el fundido de metales, cuanto mayor sea la intensidad, mayor será la rapidez de la fundición, contribuyendo así a la mayor eficiencia del horno. Por otra parte, en muchas operaciones de tratamiento térmico la totalidad de la carga tiene que ser tratada con una distribución uniforme de la temperatura, y el tiempo de completado de la operación muy frecuentemente depende de la rapidez con que puede lograrse esta uniformidad. En tales casos, las temperaturas excesivas de llamas son perjudiciales y la mezcla del combustible y del aire es retrasada intencionadamente con el objeto de ayudar el logro de uniformidad, tal como ocurre con el mechero de difusión. Existe la posibilidad de que las características inherentes de la llama sean también de ayuda. El quemado lento del monóxido de carbono produce una propagación de llama de velocidad reducida, y proporciones limitadas de metano ejercen una influencia estabilizadora. Como consecuencia, se habla de la naturaleza suave de una llama de gas de generador.

SELECCION DEL COMBUSTIBLE COMBUSTIBLE SOLIDO — CARBON DE HULLA

En la Gran Bretaña el carbón de hulla proporciona la unidad de calor disponible más barata. La experiencia disponible, en combinación con los trabajos de investigación científica, ha permitido el que durante estos últimos años se hayan realizado progresos bien definidos para el logro de un control aún mayor de la temperatura y de la atmósfera para las operaciones especiales en que este control es de importancia. No deberían emplearse combustibles sólidos para los hogares de los hornos en los casos en que la ceniza o la suciedad puedan averiar el producto manufacturado.

Los problemas de combustión de los hornos alimentados con carbón de hulla son semejantes, bajo muchos aspectos, a los relacionados con hogares de calderas, tal como se lleva descrito en el Capítulo 4, pero como que por lo general la cámara está provista de paredes y cúpula de material refractario incandescente, se necesita una menor proporción de aire excesivo para el logro de una combustión completa. Para una gran variedad de usos en hornos se llevan introducidos alimentadores mecánicos de combustible y carbón pulverizado con el mayor éxito.

Los Alimentadores Mecánicos de Combustible para hornos son generalmente del tipo de alimentación inferior o de tipo lanzadero, pero pueden aplicarse otros tipos, provisto que el alimentador mecánico esté protegido contra los efectos de las condiciones más extremas de temperatura que generalmente tienen que prevalecer en el funcionamiento práctico de los hornos. Por consiguiente, es esencial el que se empleen materiales y productos refractarios de las mejores calidades obtenibles. Como consecuencia, para los tubos conductores de los modelos de alimentación inferior se necesitan metales de aleación modernos resistentes al calor, y se necesita enfriamiento de agua para la placa posterior y el eje que lleva el mecanismo lanzadero en los alimentadores de otros tipos. En los alimentadores de combustible de tipo de alimentación inferior, muy frecuentemente empleados

para trabajos de recalentamiento, pueden mantenerse condiciones de combustión aproximándose a una relación ideal en la mezcla del aire y del combustible. Se necesita un tiro forzado con el objeto de lograr un tiro equilibrado en el hogar.

Carbón de Hulla Pulverizado. En la actualidad se emplea este combustible en una gran variedad de trabajos prácticos de horno. La fuerza motriz requerida para la trituration y molido del combustible es de 20 kilovatios por tonelada y los costos de entretenimiento de las máquinas pulverizadoras son bajos.

La finura del molido debe ser de naturaleza tal que permita el paso del 75%, por lo menos, a través de una criba de una malla de alambre estandarizada británica del No. 240. Esta criba estandarizada comprende 240 aberturas por pulgada o 95 aproximadamente por centímetro lineal, cada abertura midiendo 0,066 mm. de anchura, siendo el alambre de un diámetro de 0,041 mm. Entonces la llama es de una naturaleza regulable al igual que un combustible gaseoso. El diseño de los mecheros ha sido perfeccionado hasta el extremo que aún los pequeños hogares o bien hornos exigiendo cierto control de la temperatura pueden funcionar con éxito valiéndose de este combustible.

El Carbón de Cok, quemado en emparillados, es aplicable a muchos problemas de calefacción y calentamiento, especialmente operaciones de secado, tratamientos térmicos y para trabajos de fundición en hornos de crisol y cubilotes. Su forma de combustión está relacionada con sus propiedades físicas y su tamaño. El cok de mayor tamaño exige un fuego de mayor espesor (véase el Capítulo 2). Los carbones de cok duros de reactividad baja proporcionan temperaturas elevadas en el lecho del combustible y resultan apropiados para ser empleados en trabajos de alta temperatura, tales como la fundición de metales en hornos de crisol, cubilotes y hornos de placa de reverbero. La prueba de quebrantamiento (Especificación Estandarizada Británica 735-1937) proporciona el medio más fácil para distinguir un cok de fundición caliente de los demás. La alta eficiencia radiante de un fuego de cok, debido a que el carbono constituye una de las sustancias más altamente emisivas conocidas, proporciona a este combustible un valor especial para muchas operaciones metalúrgicas, tales como el calentamiento de cucharas de fundición y el secado de moldes. La mezcla de cok con carbón de hulla permite el encendido de hogares desde su estado frío sin la producción de humo negro.

Los Aceites Combustibles son de aplicación general para la mayor parte de tipos de hogares y hornos. La temperatura del aceite debería ser mantenida (de ser necesario aplicando un calentamiento previo) para que proporcione una viscosidad apropiada, consistente con una pulverización eficiente en



Un horno calentador de paquetes de acero de calentamiento de carbón de hulla.

CARBÓN BUTTERLEY

... DE LA GRAN BRETAÑA



Carbones
BITUMINOSOS
 de todas las calidades
 para fines domésticos e
 industriales.

**Perfectamente cribados y
 limpiados.**

THE BUTTERLEY COMPANY LIMITED · IRONVILLE, NOTTS, ENGLAND

el mechero quemador. Es esencial el que se mantenga la presión correcta del aire y tienen que evitarse obstrucciones en la cañería del aceite. Tienen que evitarse un quemado excesivamente forzado, reflejado por una cantidad excesiva de humo, o chorros listados de combustible no quemado en la llama, los cuales causan malgastos de combustible; esto podría aún perjudicar el material que se está calentando.

Todos los Combustibles Gaseosos permiten la obtención de condiciones ideales de calentamiento. Valiéndose de métodos apropiados de inyección es posible lograr casi cada tipo de llama deseada y casi cada intensidad de combustión. Las temperaturas más elevadas son obtenidas valiéndose de combustibles ricos con la inyección de aire a alta presión. Puede lograrse una llama más larga y más luminosa reduciendo las velocidades de mezcla. En mecheros quemadores individuales pueden aún aplicarse combustibles gaseosos brutos, tales como gas pobre obtenido de carbón de hulla y de cok, tomando las precauciones que sean de aconsejar para impedir la acumulación de obstrucciones tales como polvo y alquitrán. Un rugido regular en los mecheros sopladores generalmente indica un ajuste correcto de las válvulas reguladoras del aire y del gas; un color amarillo en la llama denota un ajuste incorrecto. Al valerse de mecheros quemadores de otros tipos, tales como los de tipo de difusión o al emplear gas de alumbrado, puédese que una llama amarilla sea cosa natural. Ajústense las relaciones del aire y del gas hasta que pueda lograrse la llama más brillante posible.

Las temperaturas máximas que pueden obtenerse en los hornos con la ayuda de aire frío dependen del método de mezcla del aire y del gas. Dependen adicionalmente del valor calorífico del combustible. Por ejemplo, tratándose de temperaturas de más de 1000° Centígrado, con gas frío lavado de generador de cok y aire frío, puédese que sea de aconsejar el establecimiento de algún método de recuperación de aire y/o de gas.

CONTROL DE LOS SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE

Es esencial el que de manera rutinaria y regular se examinen los valores térmicos del combustible. El valor de un carbón de hulla en el horno es reflejado por su valor calorífico, por los resultados de la prueba de hinchazón de volumen, por las cualidades refractarias de las cenizas y por su tamaño. Al adquirirse suministros consistentes de una empresa de confianza, resultará suficiente el que de vez en cuando se verifique el valor calorífico de la substancia seca de carbón de hulla sin cenizas, confiando en la humedad y el contenido de cenizas para determinar la calidad. Tratándose de carbón de cok, será suficiente el averiguar el contenido de cenizas y los detalles de la prueba de quebrantamiento. Es esencial el que se saquen muestras del combustible de manera consistente y correcta.

Al emplear combustibles gaseosos es de desear el que se adopte algún método calorimétrico continuo. Bajo condiciones normales, al emplearse gas de horno de cok o gas de alumbrado, se hallará que los ensayos rutinarios llevados a cabo en el grupo carbonizador serán suficientes. Tratándose de gas de generador, y especialmente de gas crudo, es necesario que se calcule el valor calorífico a base de un análisis del gas.

Tratándose de aceite combustible tiene que averiguarse su valor calorífico y la relación que existe entre

la viscosidad y la temperatura, y en algunos casos tiene que determinarse el contenido de azufre.

BASE PARA DETERMINAR EL ESPACIO DE COMBUSTION

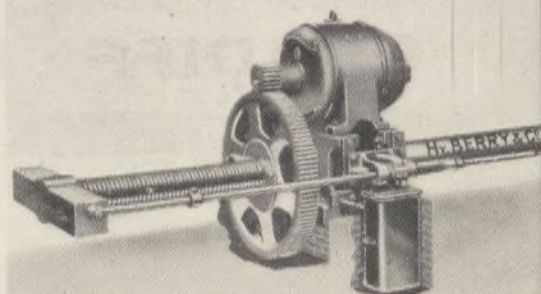
El espacio de combustión tiene que ser de forma y de dimensiones bien definidas, de acuerdo con el tipo de hogar adoptado y del tipo de combustible empleado. La combustión del combustible tiene que ser completada antes de que los gases calientes entren en contacto con los materiales, puesto que de lo contrario los materiales fríos reducirán la temperatura de los gases, detendrán la combustión y, como resultado, se experimentará la pérdida de combustible no quemado. Un espacio de combustión demasiado grande causa pérdidas de calor en estructuras innecesarias de hogar. Si el espacio es demasiado pequeño, se hallará que escapan llamas a través del conducto de humos del hogar, con la consiguiente pérdida de su valor calentador. Cuando las condiciones de mezcla de la llama y del aire son perfeccionadas por efectos de turbulencia, o cuando la combustión es acelerada por un calentamiento previo, la utilización del espacio de combustión es acelerada y una relación de evolución de 135 calorías grandes por metro cúbico por segundo es fácilmente obtenible en hornos y hogares llenados con llamas. Es posible obtener intensidades mucho más elevadas, por ejemplo, de 625 a 1700 calorías grandes por metro cúbico por segundo, valiéndose del tipo de calentamiento conocido bajo la denominación de combustión de superficie, en la cual se dispone la unión de los gases en contacto con una superficie refractaria, acelerando en esta forma la combustión por catálisis de superficie. En estos casos, el problema relativo a la posición del mechero y al espacio de combustión consiste en determinar el método de transferencia de calor en el horno propiamente dicho. Conjuntamente con el cálculo del calor desprendido por la llama tiene que estudiarse si es posible evacuar los gases de la cámara del horno sin experimentar pérdidas indebidas en el tiro. Generalmente se necesita un límite máximo de 9 metros por segundo por lo que se refiere a la velocidad de los gases calientes a causa de lo anteriormente indicado, excepto en grandes hornos de fundición, tales como hornos de acero y para la manufactura de vidrio, en los cuales puédese que se necesiten velocidades más altas para los gases, con el objeto de proporcionar un fundido rápido.

TRANSMISION DE CALOR A LA CARGA

Los tres factores, conducción, radiación y convección, así como sus leyes de transmisión de calor, son lo suficientemente bien conocidos, y en trabajos prácticos de horno entran en funciones de manera simultánea. La transmisión de calor por convección es de importancia principal trabajando a temperaturas bajas—como consecuencia se observa la introducción de convección forzada gracias al uso de ventiladores de circulación en hornos templadores y secadores. A temperaturas más elevadas, encima de 700° Centígrado, la radiación se transforma en el factor dominante. Entonces la transmisión de calor es proporcional a la cuarta potencia de la

Esta máquina empuja os paquetes de acero automáticamente dentro del horno.

Ayuntamiento de Madrid



TREDEGAR

ASSOCIATED COLLIERIES
and **SHIPPING COMPANY Ltd.**

Baltic House—Cardiff—Gran Bretaña

TELEGRAMAS: "GLYNCANNON" CARDIFF



Embarcadores Exclusivos
de los carbones de hulla
bien conocidos producidos por:

The Tredegar Iron and Coal Co., Ltd.
The Oakdale Navigation Collieries Ltd.
The Markham Steam Coal Co., Ltd.
The Tredegar (Southern) Collieries Ltd.

Suministrados a las Principales Compañías
Ferroviarias de la Gran Bretaña, de la
Argentina y de otros Países Extranjeros,
Líneas de Navegación y Depósitos Car-
boneros.

Galletas, Habas, Guisantes, Cisco y Carbón
Menudo Lavado, famosos por su Limpieza y
Excelente Calidad.

Cok de Fundición y de Horno.

La empresa The Tredegar
Iron and Coal Company,
Ltd., fué establecida en el
año 1873 para hacerse cargo
de una compañía particular
que había abierto una mina
en sus terrenos durante el
año 1806. La producción de
carbón de hulla en el primer
año de la compañía actual
ascendió a 596.925 toneladas.
Antes de la Guerra su pro-
ducción excedía de 2.300.000
toneladas.

Especialidades Carboneras :

**Carbón de Hulla Tredegar Grande y Menudo
Lavado.**

**Carbón de Hulla Tredegar (Southern) Grande
y Menudo Lavado.**

Puertos de Embarque

CARDIFF · NEWPORT (MON.) · BARRY

R
IES
Ltd.
retaña
ARDIFF

diferencia de la temperatura absoluta entre el calentamiento y el elemento calentado. Debido a la rápida transmisión de calor que se logra por radiación, el logro de una distribución uniforme de la temperatura en la carga, así como la obtención de una alta relación de calentamiento, es sumamente factible. La conducción del calor es el factor dominante que regula el grado de calentamiento en paredes de horno, en hornos de ladrillos y de productos de cerámica, y en la carga al tratarse de hornos calentadores de paquetes de acero, en los casos en que el material sea de un perfil lineal de más de 10 centímetros.

RADIACION

La cantidad de calor transmitida por radiación es influenciada por la naturaleza de la superficie radiadora. Por lo tanto, el grado máximo de radiación a una temperatura determinada es referido como el relativo a un cuerpo negro, y la capacidad radiadora de superficies calientes hechas de materiales distintos ha sido basada sobre lo anteriormente indicado como representando una unidad. En hornos y hogares, el coeficiente de emisión es de 0,90 a 0,93 de la emisión del cuerpo negro. Los metales oxidados ofrecen una radiación que varía de 0,53 a 0,61, entre 500 y 600° Centígrado, mientras que los metales altamente pulidos, siendo reflectores, radian entre 0,02 y 0,30. Otros puntos de importancia bajo este respecto están constituidos por la extensión de las superficies calientes, y por la forma en que las superficies cambiadoras de calor están dispuestas con relación entre sí. Para un aclaramiento más detallado de este punto algo complicado, es de aconsejar el que se consulten libros de texto de reputación conocida versando sobre la Transmisión de Calor.

La radiación procedente de la llama también constituye un factor de importancia en la transmisión de calor a los materiales. Tratándose de llamas no luminosas, depende principalmente de la proporción de

bióxido de carbono y de vapor en los productos de la combustión. La importancia de la radiación depende del espesor de la llama. Llamas grandes radian más calor que las llamas pequeñas, mientras que la radiación es reducida cuando tiene lugar un aumento en el grado de aeración.

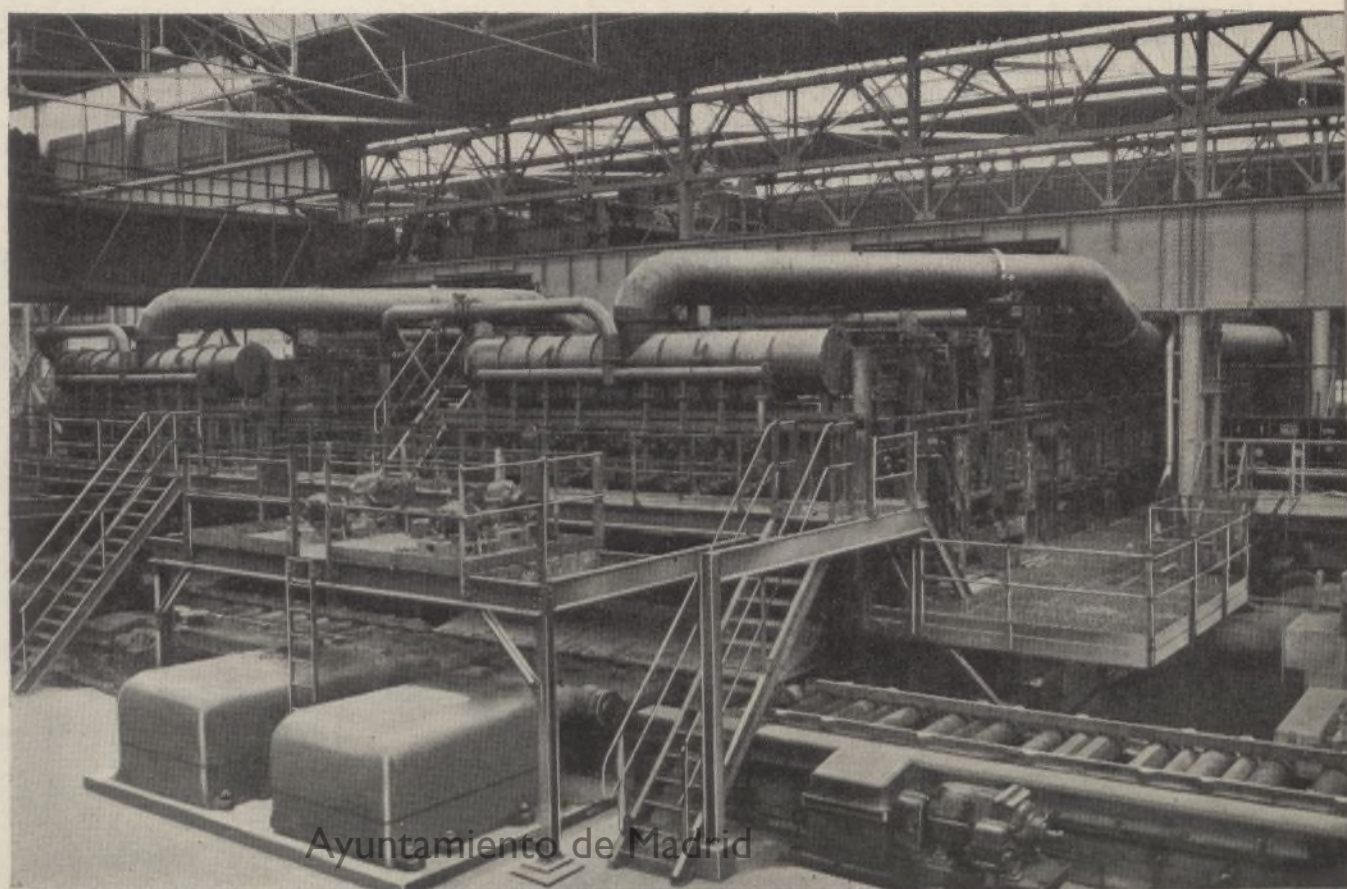
Los efectos de la radiación luminosa procedente de llamas presentan más dificultades para relacionar cualquier emisión cuantitativa de calor con el funcionamiento del horno. El valor de la luminosidad ha sido debidamente apreciado por espacio de mucho tiempo, aún hasta el extremo de inyectar hidrocarburos en gases de naturaleza pobre.

Se lleva comprobado que con la adición de benzol a gas de alto horno bajo condiciones que no aumentan la temperatura de la llama, la radiación de la llama es cuatro veces mayor que la emitida por la llama no luminosa, y casi es la misma que la emitida por un cuerpo negro. La aplicación práctica de este principio está ilustrada en trabajos prácticos de generadores de gas, haciendo todo lo posible para mantener la neblina de alquitrán en el gas, ya sea asegurando condiciones favorables de operación en el generador, instalando recubrimientos aisladores en los conductos de gas para mantener la temperatura del gas en estado elevado, o bien evitando el empleo de tubos largos de conducción, en los cuales podrían tener lugar depósitos de alquitrán.

CONVECCION

La transmisión de calor por convección hace referencia al paso de calor de una corriente de gases calientes que rozan contra la superficie de un cuerpo enfriador, o bien, alternativamente, a la transmisión de calor de una superficie caliente a un gas más frío que circula a lo largo de la superficie. Como consecuencia, la transmisión de calor de la superficie exterior de las paredes de horno a la atmósfera es llevada a cabo en dos formas, a saber, por radiación directa y por convección natural. En un

aminador moderno de
ras de acero. Obsérvense
is tubos de gran diámetro
ara el gas de desperdicio
e altos hornos para los
ornos del laminador. Pa-
quetes de acero son
transferidos automática-
mente al horno por medio
el transportador ilustrado
en primer término.



Ayuntamiento de Madrid

recuperador de horno, o en un conducto de humos, en los cuales los gases circulan a velocidades más altas bajo los efectos de un tiro forzado, el efecto de la velocidad consiste en aumentar la transmisión de calor. Para explicar este fenómeno se lleva sugerida la concepción de una película fija de gas resistente al flujo del calor, y se lleva demostrado que la transmisión del calor es regulada por una relación conocida bajo la denominación de Número Reynolds, cuya definición es como sigue:

Velocidad del Gas x Densidad del Gas x Una Dimensión lineal del ancho de la corriente.

Viscosidad del Gas.—Una convección natural tan sólo puede transferir un flujo térmico relativamente bajo a través de una superficie, a saber, una diferencia de temperatura de 12 a 15 calorías grandes por metro cuadrado por hora y por grado Centígrado entre los elementos cambiadores de calor. Aún con las altas velocidades empleadas en una convección forzada, tal como se utilizan, por ejemplo, en recuperadores, puede que el valor no exceda de 73 calorías grandes por metro cuadrado por hora y por grado Centígrado. Por otra parte, el grado de transmisión de calor por radiación procedente de superficies calientes en una cámara de horno se aproxima a, y luego excede de manera muy rápida, una cifra de 488 calorías grandes por metro cuadrado por hora y por grado Centígrado, encima de 1300° Centígrado.

RELACIONES DE CALENTAMIENTO

A base de los conocimientos prevalecientes en la actualidad, las relaciones de calentamiento son basadas sobre reglas empíricas, establecidas como resultado de la experiencia práctica. Investigaciones recientemente llevadas a cabo han demostrado que, tratándose de catales, el resultado depende más de la forma en que el méor es distribuido para calentar las paredes del horno y de la forma en que se logra uniformidad en su temperatura, que de las constantes térmicas o de las dimensiones de al carga.

Los puntos prácticos de control para el logro de un funcionamiento eficiente son tal como se indican a continuación:

- (1) Ensáyense diferentes métodos para la disposición de la carga hasta que logre obtenerse la producción máxima por tiempo-unidad.
- (2) Modifíquese la masa de la carga, provisto que la operación permita la adopción de este proceder, hasta un punto en que un aumento de peso por unidad de superficie de hogar modifique la distribución final deseada de la temperatura en el acabado, o hasta el punto en que la producción sea reducida. Cargas insuficientes son más corrientes que cargas excesivas. Debe determinarse la superficie ideal de hogar para un cometido específico. Pueden malgastarse grandes cantidades de combustible en hornos de dimensiones no adecuadas.
- (3) Cámbiense las relaciones de alimentación de combustible hasta que puedan descubrirse las condiciones óptimas, y a continuación señálense

Instalación completa de tratamiento térmico para piezas forjadas. Una partida de piezas forjadas cargadas de manera automática dentro del horno.

claramente las válvulas y los registros para que indiquen los ajustes ideales.

PROVISION DE TIRO EN EL HORNO

Probablemente que la causa más común que contribuye a la pérdida de eficiencia en hornos es el descuido de buscar el equilibrio correcto del tiro. Es esencial, en grado sumo, que no se permita el escape de gases calientes o la aspiración de aire frío en los bastidores de puerta, agujeros de inspección, aberturas de encendido o bien a través de cualesquier hendiduras o grietas no descubiertas en la obra de ladrillo.

Para equilibrar el tiro del horno, asegúrese de que el registro esté cerrado hasta que la presión en el agujero de inspección esté equilibrada. Cuando se haya hallado la posición correcta, en el agujero de inspección podrá verse una pequeña llama centelleando ligeramente. No es necesario dar gran significancia a la admisión de tiro debajo de las puertas, asegurándose solamente de que el fondo de la puerta encaje apropiadamente sobre la placa delantera, puesto que la flotación de los gases calientes en el horno contribuirá de manera natural a que tenga lugar una admisión de tiro en el punto más bajo.

En hornos equipados con sistemas para la recuperación de calor, el soplado apropiado de los gases a través de los recuperadores y de los regeneradores puede ser controlado verificando a intervalos regulares el tiro existente en el sistema de conductos, llevando a cabo esta verificación con indicadores sensitivos de tiro de tipo portátil. La presión del aire y del gas y la aspiración de los gases de desperdicio pueden ser indicadas con el uso de manómetros e indicadores apropiados. Debería disponerse un indicador sensitivo de tiro en los conductos principales de descarga, y con preferencia entre el horno y el registro, debido a que los registros se distinguen por sus infiltraciones de aire.

RECUPERACION DE CALOR

Una característica inevitable en el funcionamiento práctico de hornos es que la temperatura de trabajo determina un contenido mínimo de calor sensible en los productos de la combustión que escapen fuera de la cámara de calentamiento.

Entre los medios prácticos disponibles para devolver este calor al horno, pueden citarse:

- (1) Calentamiento previo de la carga valiéndose de los gases de desperdicio.

(Continúa en la página 235)



Ayuntamiento de Madrid

The West Yorkshire COAL SALES ASSOCIATION LTD.

La Asociación de ventas de carbón de hulla de West Yorkshire Ltd.

Los carbones de hulla de West Yorkshire son de contenido bajo de ceniza, contienen una alta proporción de carbono y son de un valor calorífico elevado. Figuran entre los carbones de hulla de mayor utilidad general del mundo, resultando apropiados para toda clase de fines—para levantar vapor, para estufas domésticas, para la generación de gas, y para fines industriales en general, etc.

COMBUSTIBLES

BARNSELY—para Gasógenos — de una utilidad general poco vulgar.

BEESTON—para fines Domésticos e Industriales.

HAIGH MOOR—de una pureza extraordinaria.

SILKSTONE—de encendido fácil.

También las calidades Black Bed, Winter, Beamshaw, Flockton, Wheatley Lime, Middleton Eleven.

De tamaños adaptándose a todos los requerimientos.

Preparados de acuerdo con los métodos más modernos.

27 CAVENDISH ROAD, LEEDS1, INGLATERRA

Certificado

Por las presentes se notifica que nuestro Carbón de llama corta será vendido bajo un Certificado indicando la cantidad exacta entregada en cada cargamento, siendo el certificado firmado por el Secretario u otro Oficial de la Compañía Minera embarcando el Carbón. Adicionalmente se notifica que con el objeto de dar mayor fuerza a lo anteriormente indicado y con miras a proteger los intereses del comprador los Inspectores nombrados por la Asociación en los Puertos del Rio Humber de Hull, Grimsby, Immingham y Goole, y Partington Docks, Manchester Ship Canal, certificarán libre de cargo alguno para el comprador, que el Carbón mencionado en el Certificado de la Compañía Minera es en realidad a bordo del buque. Todos los compradores de nuestro Carbón deben asegurarse de que obtienen el Certificado de la Compañía Minera y un certificado del Inspector.



THE SOUTH YORKSHIRE STEAM COAL OWNERS' ASSOCIATION

(Asociación de Propietarios de Minas de Carbón de Llama Corta del Sud de Yorkshire)

Secretario: Mr. A. W. Macredie, F.C.A., Orchard Chambers, Church Street, Sheffield

El Carbón Duro de Llama Corta de South Yorkshire de la Mejor Calidad es empleado en gran escala por las principales compañías ferroviarias inglesas para sus servicios de trenes rápidos, y también es empleado en grandes cantidades por las líneas de vapores del Atlántico y otras líneas de navegación.

Las Compañías Mineras que producen el Carbón Duro de Llama Corta de South Yorkshire de la Mejor Calidad que figuran como socios de la Asociación de Propietarios de Minas de Carbón de Llama Corta del Sud de Yorkshire son, en orden alfabético, tal como se indican a continuación:—

THE ASKERN COAL & IRON COMPANY LIMITED
BARBER, WALKER & CO., LIMITED
JOHN BROWN & CO., LIMITED
CARLTON MAIN COLLIERY CO., LIMITED
THE DALTON MAIN COLLIERIES, LIMITED
THE DENABY & CADEBY MAIN COLLIERIES, LIMITED
THE DINNINGTON MAIN COAL CO., LTD.
DONCASTER AMALGAMATED COLLIERIES LIMITED
DORMAN, LONG & CO., LTD.
EARL FITZWILLIAM'S COLLIERIES COMPANY.
FOUNTAIN & BURNLEY, LIMITED
THE HATFIELD MAIN COLLIERY CO., LIMITED
THE HOUGHTON MAIN COLLIERY CO., LIMITED
THE MALTBY MAIN COLLIERY CO., LIMITED
THE MANVERS MAIN COLLIERIES, LIMITED
THE MITCHELL MAIN COLLIERY CO., LIMITED
MONK BRETTON COLLIERY
THE NEW MONCKTON COLLIERIES, LIMITED
THE ROSSINGTON MAIN COLLIERY CO., LIMITED
THE ROTHER VALE COLLIERIES
THE SHEFFIELD COAL CO., LIMITED
SOUTH KIRKBY, FEATHERSTONE & HEMSWORTH COLLIERIES, LIMITED
THE TINSLEY PARK COLLIERY CO., LIMITED
THE WATH MAIN COLLIERY CO., LIMITED

de carácter regional, con razón puede decirse que los carbones de hulla de Yorkshire, al ser tomados en conjunto, constituyen una calidad típica. Están caracterizados por un contenido bajo de cenizas, muy raras veces excediendo el 5 por ciento en la mina, el contenido de carbono es del 83 al 86 por ciento, el contenido de hidrógeno es del 5 al 5,50 por ciento, estando dotados de alto valor calorífico y de cualidades conglomeradoras medianas. La combinación de estas cualidades contribuye a que puedan ser considerados como perteneciendo a la categoría de los carbones de hulla de mayor utilidad general en el mundo. Se distinguen por su adaptabilidad y por la facilidad con que pueden ser empleados para fines generales; para el levantamiento de vapor, para calefacción doméstica, para la producción de gas de alumbrado, para las demás industrias de carbonización y para usos industriales en general. Hallándose el carbón de hulla situado en una región altamente poblada, proporciona una primera materia para la complicada red industrial que emplea este combustible como un producto básico, y como que la producción excede en gran parte la demanda local, queda un sobrante disponible para ser expedido al resto de la Gran Bretaña y para ser exportado a los países de ultramar.

LAS VETAS PRINCIPALES

1. **La Veta Barnsley.**—Al considerar los filones hulleros de la Gran Bretaña, la veta Barnsley no puede menos que ocupar un puesto de la mayor importancia. Con su equivalente, la veta Top Hard de Nottinghamshire y Derbyshire, esta veta produce casi una séptima parte de la cantidad total de carbón de hulla extraído en la Gran Bretaña. Su importancia es sobresaliente en Yorkshire, y la historia de los yacimientos hulleros de South Yorkshire constituye en gran parte la historia del desarrollo y explotación de la veta Barnsley. Tiene yacimientos superficiales en los alrededores de la ciudad de Barnsley, a la cual debe su nombre, y fué en las proximidades de Barnsley que unos 100 años atrás se excavaron los primeros pozos que conducen a la mina. Los puntos de mayor producción de la actualidad han sido desplazados a una distancia de 24 a 32 kilómetros hacia el este, cerca de Doncaster, donde una docena más o menos de grandes minas modernas, cada una equipada para producir un millón de toneladas por año, explotan esta veta exclusivamente de manera muy intensiva. La explotación práctica de la veta Barnsley de esta región a principios del siglo actual transformó muy rápidamente el condado de Yorkshire en el territorio de mayor producción de carbón de hulla de la Gran Bretaña.

La explotación comercial de la Veta Barnsley ha sido determinada en muy gran parte por su estructura.

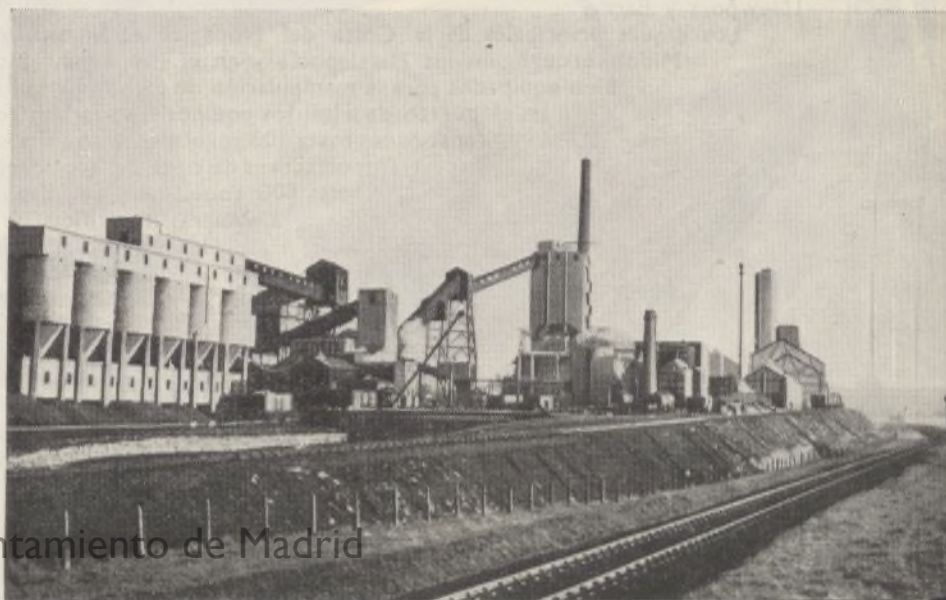
Si bien su espesor total varía de 1,20 m. a 3 m., en los puntos donde se explota el carbón de hulla se observa cierta uniformidad en su estructura, existiendo una porción media de carbones de hulla "duros" en espesores que varían de 0,60 a 1,50 metros, diferenciándose de manera bien definida tanto en sus cualidades químicas como físicas de las porciones más blandas de carbón "brillante" situadas encima y debajo. Por lo tanto, en la mayor parte de la región de

Yorkshire la veta Barnsley puede ser considerada como siendo una veta doble, a base de la cual muchas minas producen dos categorías de calidades comerciales, consistiendo de carbón de hulla "brillante" y de carbón de hulla "duro." Las calidades "duras" proporcionan carbón de hulla para locomotoras y para carboneras de buques, mientras que los carbones "brillantes" de gran tamaño proporcionan una calidad muy apreciada para fines domésticos. Las calidades de tamaño más pequeño seleccionadas a mano y lavadas logran satisfacer una gran demanda para la producción de gas en retortas verticales y horizontales, proporcionando además un combustible de alta calidad para gasógenos de gas pobre, cuyo combustible es empleado por las acerías de South Yorkshire. Las calidades lavadas de tamaño más pequeño son empleadas en gran escala para fines de carbonización en hornos de cok y para fines de levantamiento de vapor.

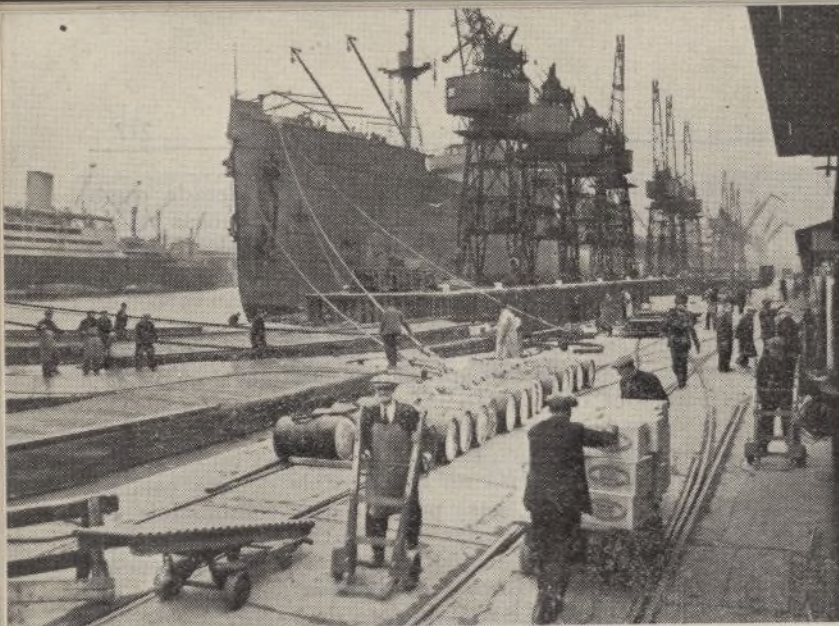
2. **La Veta Parkgate.**—Esta veta está siendo explotada exclusivamente en South Yorkshire, considerada como segunda en orden de importancia a la veta Barnsley, siendo las dos vetas referidas de una estructura parecida. Consiste de una porción mediana de carbón de hulla duro, con porciones superiores e inferiores de carbón "brillante" blando. Su espesor varía de 0,90 a 1,80 metros. Mientras que los carbones "duros" de las dos vetas resultan apropiados para aplicaciones parecidas, puede que el carbón procedente de la veta Parkgate sea de calidades ligeramente más conglomerantes que el procedente de la veta Barnsley, y esta variación en sus cualidades puede restringir sus usos para ciertos fines, tales como su empleo en locomotoras de primer orden.

Los carbones grandes brillantes de esta veta resultan apropiados para fines domésticos, mientras que las calidades lavadas de tamaño más pequeño proporcionan la mayor parte de los suministros de carbón de hulla para la producción de gas de esta región. Este carbón de hulla es empleado en muchas usinas de gas, no tan sólo de la Gran Bretaña, sino de muchas partes del mundo. Las vetas de menor importancia, tales como las vetas Flockton, Fenton y Thornecliffe proporcionan calidades parecidas de carbones de hulla para fines domésticos y para la producción de gas. El carbón de hulla pequeño o menudo lavado de la veta Parkgate y de las vetas menos importantes arriba referidas es empleado hasta cierto punto para el levantamiento de vapor, pero la mayor parte de estas calidades es carbonizada en los hornos de cok de South Yorkshire, donde se logra producir un carbón de cok de calidad muy satisfactoria.

(Continúa en la página 224)



Una mina moderna de carbón de hulla de Yorkshire.



Actividad en los diques de Londres.

Diques de las Compañías Ferroviarias Británicas

LAS Compañías Ferroviarias de la Gran Bretaña cuentan con el más extenso grupo propio de diques, puertos y muelles del mundo, incluyendo el mayor Dique de Carenar del mundo en Southampton, el cual puede alojar buques de desplazamientos hasta 100.000 toneladas. En setenta y siete puntos de la Gran Bretaña hay diques, puertos y muelles ferroviarios, de una longitud de conjunto de más de 157 kilómetros de muelles de carga.

Continuamente se están introduciendo modificaciones y perfeccionamientos en estos diques ferroviarios, con miras a asegurar el que estén a la altura de los diques más modernos del mundo. Estos trabajos comprenden la instalación de aparatos de carga de carbón para permitir el empleo de vagones ferroviarios de alta capacidad, el alargamiento de muelles de carga, la extensión de los edificios de almacenaje, así como la instalación de grúas nuevas y de toda clase de aparatos de tipo más moderno y perfeccionado.

En el transcurso de un año promedio normal, el tráfico de importación intervenido en los diques de propiedad de las Compañías Ferroviarias de la Gran Bretaña ascendió a 16.226.000 toneladas, mientras que el tráfico de exportación durante el mismo período ascendió a 54.622.000 toneladas. Este tráfico comprendía mercancías en general, madera, aceite, pescado y carbón de hulla. El carbón de hulla exportado valiéndose de los grupos propios de las Compañías Ferroviarias durante el mismo año referido ascendió a 51.007.000 toneladas, representando el 68% del costo total de los embarques efectuados en los diques de la Gran Bretaña.

Los diques pertenecientes a las Compañías Ferroviarias de la Gran Bretaña pueden ser agrupados en cinco regiones distintas—Sud del País de Gales, Costa del Nordeste, Costa del Oeste, Costa del Sud y Diques Escoceses, tal como se indica en el mapa.

Los Diques del Sud del País de Gales comprenden Cardiff, Newport y Barry en el extremo oriental del Canal de Bristol, y Swansea, Port Talbot, Briton Ferry y Burry Port con dirección al oeste.

Además de manipular cantidades de importancia considerable de cereales, madera, aceite, hierro, acero y de mercancías en general, cada dique individual se distingue por sus importantes negocios de exportación de carbón de hulla, disponiéndose de facilidades especiales para la manipulación del tráfico de carbón de hulla.

En el Sud del País de Gales aún antes de la guerra ya se disponía de diques de agua profunda de una superficie de unas 400 hectáreas, se contaba con 122 aparatos para la carga de carbón de hulla, contándose igualmente con grúas cargadoras de carbón de tipos apropiados para vagones ferroviarios de alta capacidad. Habían 330 grúas eléctricas, hidráulicas y a vapor prestando servicio, habiendo también una grúa flotante capaz de izar cargas hasta 125 toneladas. Al mismo tiempo habían 55 galpones o cobertizos de tránsito, almacenes frigoríficos, etc., de una superficie total de 241.550 metros cuadrados, contándose con diques comerciales de carenar en Cardiff, Newport y Barry.

Los diques principales de la Costa del Nordeste están situados en Hull, Goole, Grimsby, Immingham, Middlesbrough, en los Hartlepoons y en el Río Tyne. Intervienen toda clase de mercancías y están bien equipados para la manipulación de carbón de hulla de exportación.

En el puerto de Hull los equipos disponibles comprenden grúas eléctricas e hidráulicas de capacidades hasta 100 toneladas, máquinas elevadoras para la carga de carbón de hulla y transportadores de cinta de accionamiento eléctrico de capacidades individuales hasta 600 toneladas. Se dispone igualmente de extensos almacenes y de cámaras frigoríficas de una capacidad de 19.822 metros cúbicos.

Hay un silode trigo y granos de una capacidad de 40.000 toneladas, a lo largo del cual pueden descargar tres buques de manera simultánea valiéndose de transportadores de cinta de accionamiento eléctrico, cada uno de una capacidad de 100 toneladas por hora.

El Dique de Immingham es el dique de aguas más profundas de la Costa del Este, contando con un almacén

Una de las grúas cargadoras de 40 toneladas de Goole.

Ayuntamiento de Madrid



CARBON

ARBON

n-
asos y
uede
aña
s derios,
nden
idad,
n des de
ue el
endía
e los
adas,cinco
ques

l del

ro y
ación
n derficie
e con
grúas
hasta
., de
ardiff,ham,
estánas de
ulla y
duales
y de
bicos.
0.000
tres
dores
e unamás
nacén

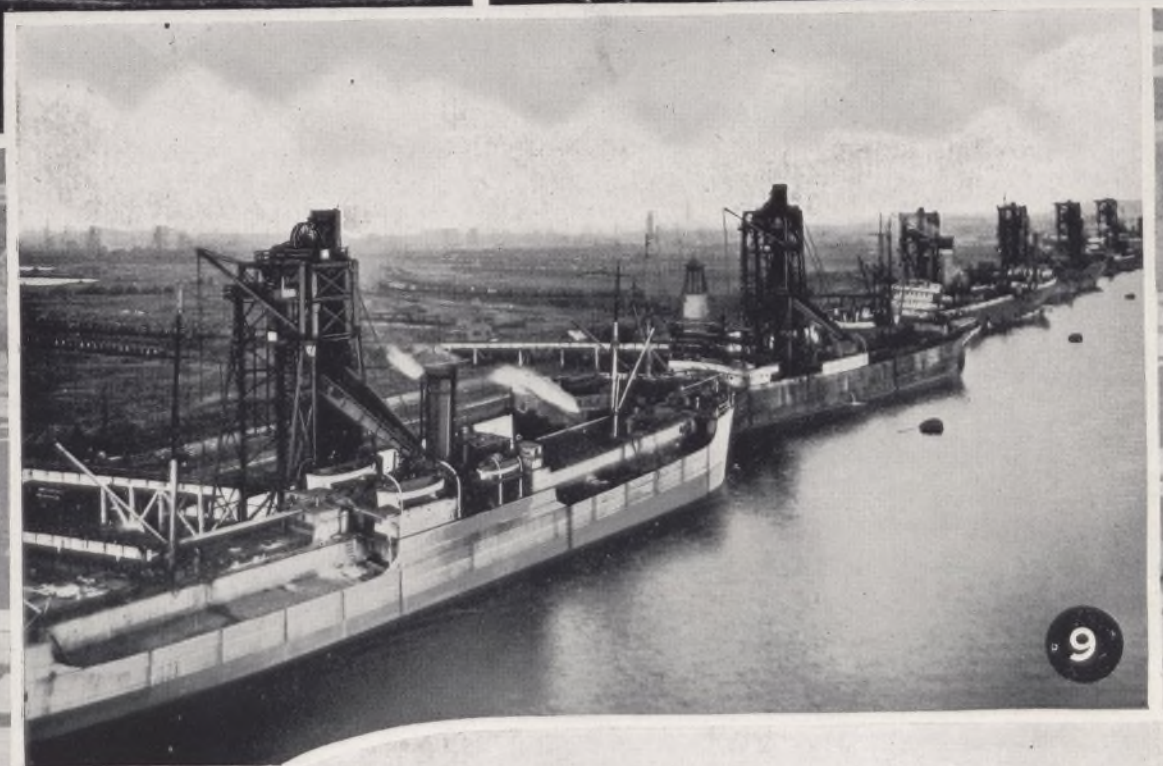
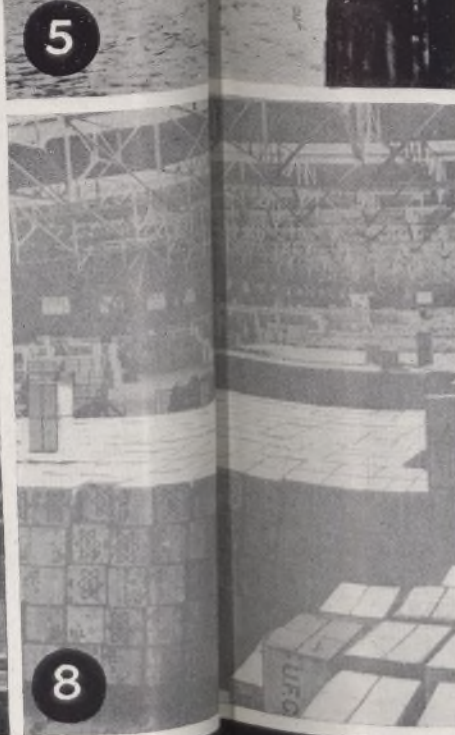
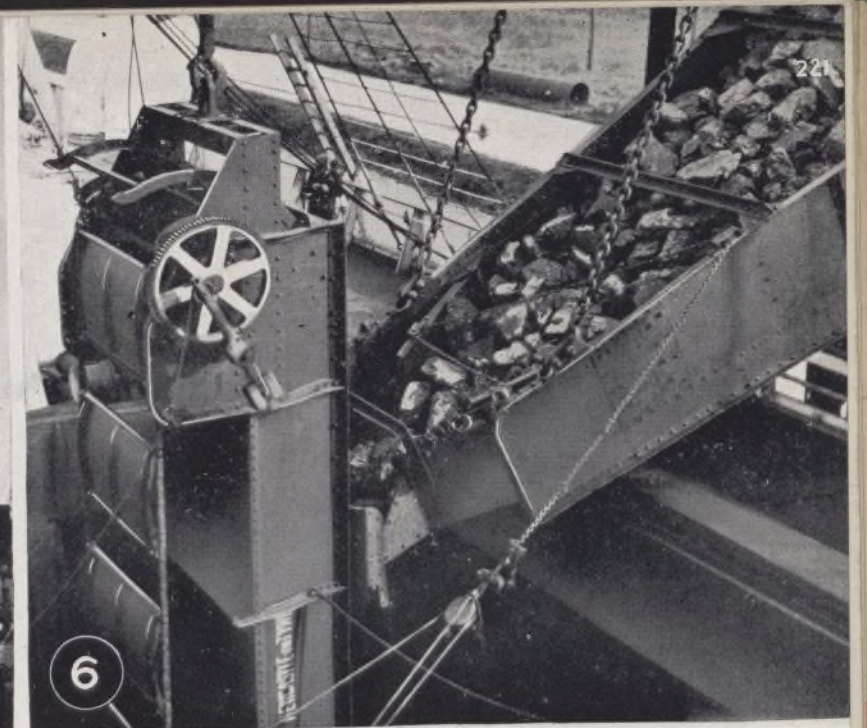
2

(1) Este enorme dique seco contiene 265 millones de litros de agua, pero puede ser vaciado hasta quedar completamente seco en el espacio de unas horas valiéndose de las potentes bombas eléctricas ilustradas.

(2) El famoso buque británico "Queen Mary," el mayor buque de pasajeros del mundo, entrando en el dique seco King George V de Southampton, Inglaterra, concebido también como el mayor dique del mundo en su clase. Pueden verse otros buques amarrados en uno de los muelles de desembarque.

(3) Esta ilustración da una idea de las impresionantes dimensiones de este famoso dique seco, el cual puede alojar los mayores buques jamás construidos y podría admitir un buque de 100.000 toneladas.

3



(4) Obsérvese la robusta construcción de los transportadores que llevan el carbón del vagón ferroviario al buque. Encima de los vagones va la cinta transportadora.

(5) Un puerto moderno de York, equipado con una gran variedad de aparatos de carga de modelo altamente perfeccionado.

(6) El carbón británico es cargado con mayor cuidado con miras a evitar roturas; el carbón es llevado de la tolva a la bodega por un aparato elevador, tal como se ilustra.

(7) Un puerto carbonero británico.

(8) En todos los puertos ferroviarios de la Gran Bretaña se dispone de espaciosas facilidades de almacenaje.

(9) Un puerto carbonero del sudoeste de Gales.

(10) Carbón de hulla en el muelle aguardando su turno de embarque.

(11) Impresionante acumulación de carbón en estado listo para su exportación.

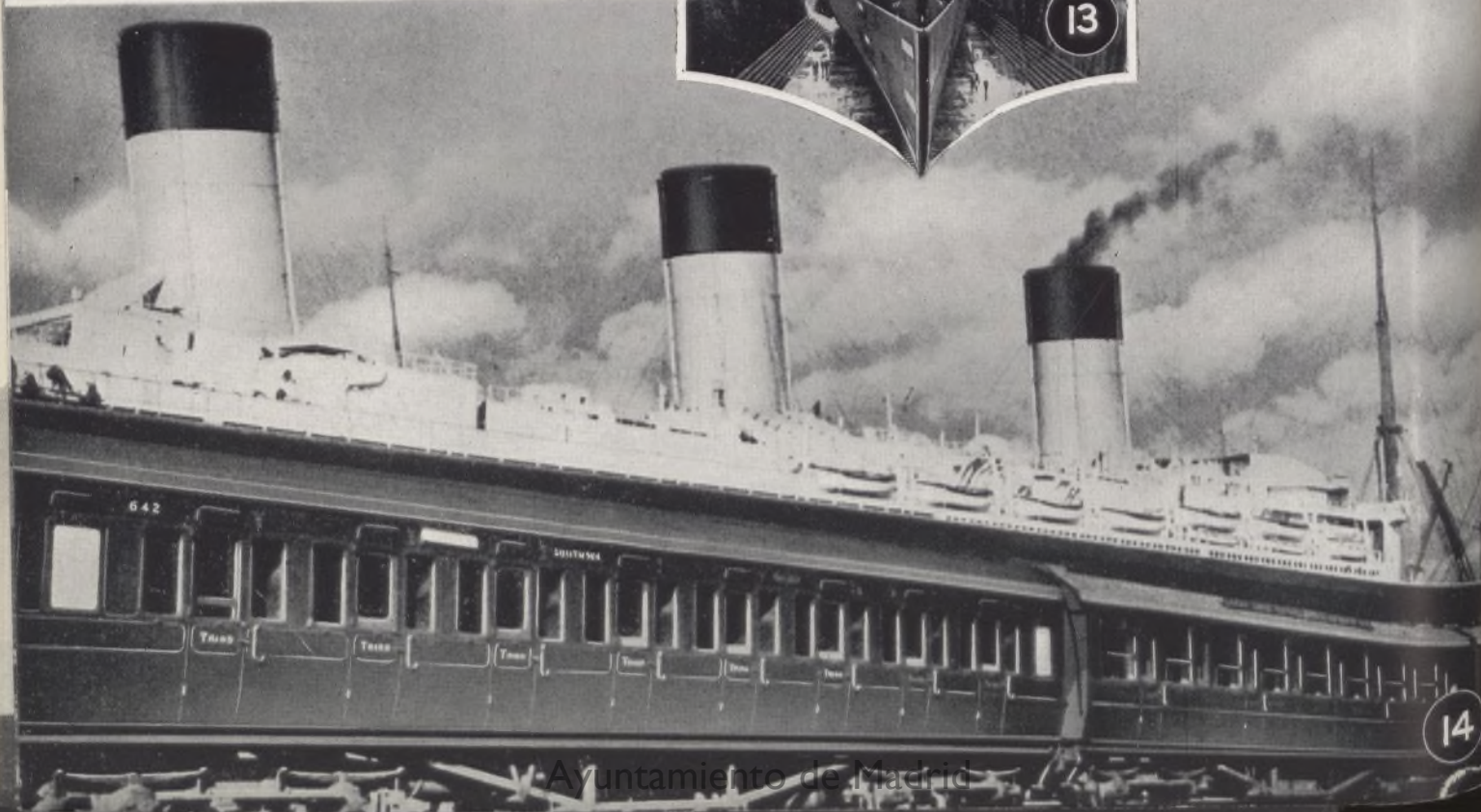
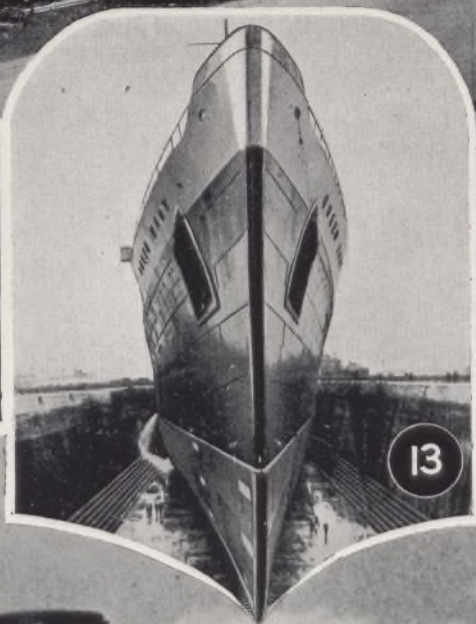




(12) En los Diques de Southampton se llevan cuidadosamente estudiadas la comodidad y conveniencia de los pasajeros y se logra un acceso directo del buque de pasajeros al tren. En tiempos normales el Puerto de Southampton es utilizado por un gran número de pasajeros de todas partes del mundo y atiende al embarque y desembarque de enormes cantidades de carga marítima.

(13) Vista poco vulgar del buque británico "Queen Mary" en el dique seco. Las diminutas reproducciones de las formas humanas que aparecen en el fondo del dique dan una idea de las proporciones de este gigante marítimo.

(14) ¿Un tren futurista con chimeneas y botes salvavidas? Ilusión creada por un tren detenido a lo largo del buque británico "Majestic."



Diques de las Compañías Ferroviarias Británicas—continuación.

de lana de una capacidad de 40.000 balas. El dique está equipado con máquinas elevadoras de carbón de hulla de accionamiento hidráulico, cada uno dotado de una capacidad de carga de 700 toneladas por hora y tiene, además, un almacén de granos de una capacidad de 15.000 toneladas.

Middlesbrough tiene un dique de una superficie de 10,25 hectáreas diseñado para el embarque de los productos pesados de las Fábricas de Hierro y de las Acerías instaladas en aquella region.

En Blyth hay muchos muelles para la carga de carbón de hulla, equipados con aparatos modernos capaces cargar más de 1.000 toneladas de carbón de hulla por hora.

En la Costa del Oeste, los diques de Barrow-in-Furness, Fleetwood y Garston son bien conocidos, y el tráfico manipulado en esos puertos comprende minerales, hierro y acero, madera, melazas y aceites, arcilla de porcelana, nitratos, bananas y plátanos, carbón de hulla y mercancías en general.

El Puerto de Barrow-in-Furness comprende cuatro diques con espaciosos muelles, estando bien equipado con grúas hidráulicas, a vapor y eléctricas, de capacidades hasta 150 toneladas, contando con cobertizos y galpones de tránsito y un buen número de almacenes. También cuenta con un gran dique de carenar y con un dique flotante. Este puerto se distingue por sus construcciones navales y marinas, y por sus facilidades para el almacenamiento de aceite combustible.

En los Diques de Garston, cerca de Liverpool, se dispone de extensos almacenes y de cobertizos y galpones de tránsito en posición contigua a los muelles. Adicionalmente, se dispone de más de 40 hectáreas de espacio abierto para el almacenamiento de maderas y de grandes cobertizos y galpones para el almacenamiento de maderas "finas."

En la Costa Sud de Inglaterra se halla Southampton, uno de los puertos más modernos del mundo. Los Diques de Southampton se hallan situados en el punto de partida de un estuario profundo y bien protegido, con acceso al mar a través de un canal de gran anchura, dragado en su totalidad a una profundidad de 10,70 metros. Hay cuatro diques de navegación, siete diques secos y extensos muelles de agua profunda. Se dispone de alojamiento para toda clase de buques y embarcaciones, desde el mayor buque transatlántico de pasajeros hasta la nave de cabotaje de tonelaje más modesto, independientemente de las mareas. Una característica poco vulgar de este puerto es la ocurrencia de una marea doble cada 24 horas, lo cual se explica por la situación de la Isla de Wight en la embocadura del estuario. Esto equivale a decir que en todo tiempo puede navegarse en aguas profundas.

La gran variedad de los cargamentos intervenidos en estos diques se ve reflejada por la diversidad de los almacenes y facilidades de almacenaje disponibles. Hay facilidades para la manipulación de trigo, granos, madera, lana, etc., mercancías sujetas a impuestos, tales como vinos, licores, tabaco, etc., y para el tráfico de productos de conservación limitada, tales como carne, fruta, etc. Se dispone igualmente de espaciosos almacenes equipados con cámaras frigoríficas.

En 1927, bajo un proyecto muy comprensivo de extensiones de diques se procedió a la recuperación de terrenos sujetos a mareas y subsiguientemente se construyó un ancho malecón con muelles de una longitud de 2.135 metros. En la actualidad este muelle está completamente equipado con espaciosos cobertizos, galpones, grúas modernas de accionamiento eléctrico, ferrocarriles, etc., ofreciendo espacio de amarraje para buques de pasajeros de mayor calado en cualquier estado de las mareas. Una adición de importancia en las facilidades de carenaje del puerto está constituida por el Dique Seco King George V inaugurado en el año 1935. Es de una longitud de 365,75 metros y es el mayor en su clase en el mundo.

En Plymouth hay los Diques Millbay, donde se manipulan cantidades de importancia considerable de mercancías en general.

Los principales Diques Ferroviarios de Escocia se hallan situados en el Firth of Forth y en la región costera del Clyde en Grangemouth, Methil y Burntisland, Bo'ness, Ayr y Troon. Entre los principales cargamentos intervenidos en estos puertos pueden citarse carbón de hulla, aceites, toda clase de maderas, mineral de hierro, hierro de fundición, cemento, productos de hierro y acero, esparto, pulpa de madera, arcilla de porcelana, hierro viejo, piedra caliza, abonos químicos, granos, harina y mercancías en general. Todos estos puertos están bien equipados con aparatos modernos y cuentan con abundantes cobertizos y galpones de tránsito, y con espaciosos edificios de almacenaje.

Grangemouth constituye el mayor puerto de Escocia de propiedad de las Compañías Ferroviarias.

Methil y Burntisland atienden al tráfico marítimo de los ricos yacimientos hulleros de Fife. Methil ocupa el primer lugar entre los puertos carboneros de Escocia y sus diques están bien equipados con potentes máquinas elevadoras de funcionamiento rápido para la carga de carbón.

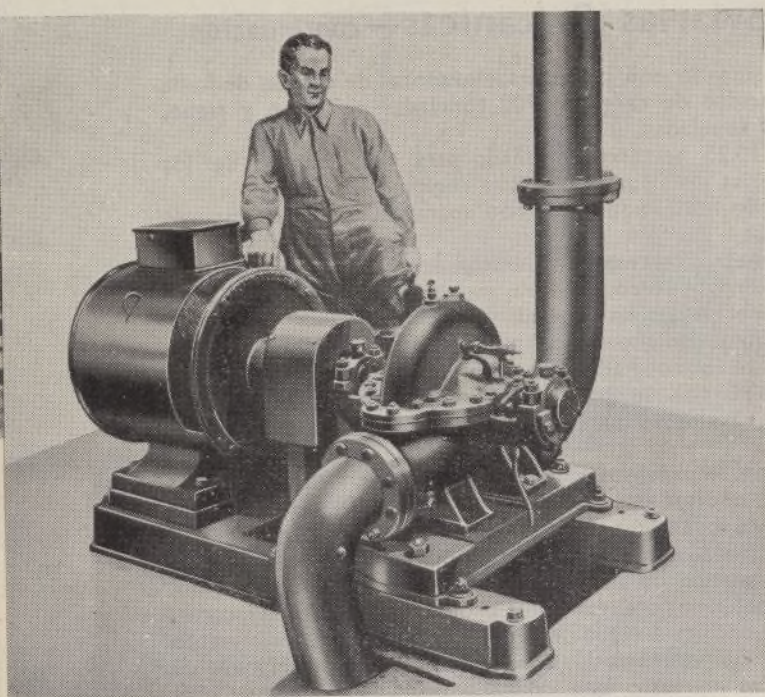
En el puerto de Bo'ness también se emplean máquinas elevadoras modernas de manera regular.

Las muchas facilidades ofrecidas por las Compañías Ferroviarias de la Gran Bretaña, entre las cuales pueden citarse los servicios de diques y de almacenes, han contribuido en gran parte al desarrollo de la Gran Bretaña como una nación industrial de primera fila, contando con el mayor comercio de exportación del mundo. Estos servicios tan comprensivos están a la disposición de los importadores y de los exportadores sin la menor distinción.

Cargando acero en los diques de Grangemouth.



Los Carbones de hulla de Yorkshire—(Continuación de la página 217)



Bomba Británica Moderna que suplantó la Máquina Newcomen; representando una fracción de su tamaño y dotada de una capacidad dos veces mayor.

3. **La Veta Beeston.**—Esta veta de West Yorkshire está siendo bien desarrollada y proporciona una tercera parte más o menos de la producción del distrito norteño de la región de Yorkshire. Su espesor varía de 0,75 a 1,50 metros y consiste de carbón de hulla brillante con bandas persistentes y características de carbón de hulla mate. El contenido de cenizas de la veta es bajo, variando del 2,5 al 5 por ciento. El carbón de hulla superior, generalmente de un espesor de 90 centímetros, es de alta calidad y en algunas minas es separado del carbón dispuesto en la porción inferior durante los trabajos de explotación.

Esta veta produce un carbón de hulla doméstico de calidad satisfactoria, y el carbón de hulla del distrito de Castleford y Wakefield es excelente para la producción de gas. El carbón de hulla del nordeste, el cual es más duro y de cualidades conglomerantes más bajas, disfruta de una buena demanda para fines de levantar vapor y para ser empleado en locomotoras. Cerca de su posición occidental donde el carbón llega a la superficie, la veta es más delgada y produce carbón de hulla más predispuesto a conglomerarse. Resultaría apropiado para la producción de cok de horno de buena calidad, pero como que esta localidad está en el centro de la industria lanera, la mayor parte del carbón de hulla es quemado en calderas Lancashire, si bien parte de este carbón es empleado en usinas de gas locales.

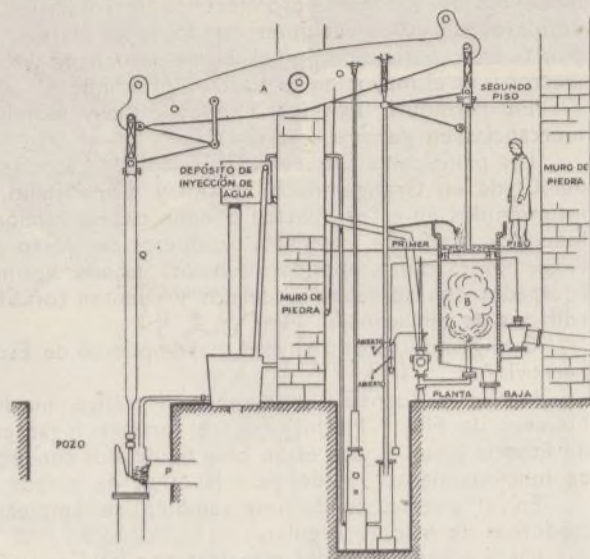
4. **La Veta Haigh Moor.**—La Veta Haigh Moor, generalmente de un espesor de 0,90 a 1,20 metros, es explotada en gran escala en West Yorkshire y, en menores proporciones, en South Yorkshire. Su carbón de hulla es de una pureza extraordinaria y, por lo general, el contenido de cenizas varía del 1 al 1,5 por ciento, siendo raras las veces que excede el 2 por ciento. Es de cualidades salientes como un carbón de hulla doméstico, y en los emparrillados caseros produce un cok altamente reactivo que quema con una radiación muy intensa de

calor. En la porción central de los yacimientos hulleros este carbón desarrolla grandes cualidades conglomerantes y disfruta de gran demanda para la producción de gas.

La veta Haigh Moor ha sido explotada de manera muy extensa, pero se ha mantenido su producción con la explotación de esta veta en los puntos donde alcanza sus mayores profundidades.

5. **La Veta Silkstone de South Yorkshire y la Veta Silkstone (Middleton Main) de West Yorkshire.**—Estas dos vetas se parecen mucho entre sí. En el estrato están situadas en horizontes íntimamente relacionados, pero la Veta Silkstone de South Yorkshire, la cual está siendo bien desarrollada exclusivamente en la región sud de South Yorkshire, es considerada en la actualidad como siendo la veta de naturaleza más baja. La Veta Silkstone de West Yorkshire, o Middleton Main, es solamente de importancia comercial en la porción norteña, o en la región de West Yorkshire.

Ambas vetas tienen un lecho distintivo de carbón de hulla superior, hasta un espesor de 30 centímetros, conocido bajo la denominación de carbón "branch" (ramal) en South Yorkshire y bajo la denominación de carbón "duro" en West Yorkshire. Este carbón no se parece en lo más mínimo a los robustos carbonos de hulla duros de las vetas Barnsley y Parkgate; constituye una mezcla de carbón de hulla duro de apariencia brillante y mate, quebrantándose con fracturas de forma cúbica y caracterizado por un lustre sedoso peculiar. Disfruta de justa fama como un carbón de hulla doméstico de calidad superlativa, de bajo contenido de cenizas y de encendido muy fácil, produciendo un fuego duradero y que calienta en gran manera. Debajo del carbón de hulla "duro" o "branch" se halla un espesor variable, de 0,60 a 1,20 metros, de carbón de hulla brillante más blando, conocido en South Yorkshire como carbón "blando," y como "carbón productor de gas" en West



Máquina Newcomen a Vapor. Esta Máquina "Atmosférica"—una de las primeras máquinas a vapor jamás construidas—fue instalada por Mr. Newcomen, un famoso ingeniero inglés, en 1742. Por espacio de 170 años fue empleada para el bombeo de agua de una mina de carbón de hulla de Yorkshire, Inglaterra. La expansión del vapor tenía lugar en el Cilindro B, el cual levantaba el émbolo H, deprimiendo en esta forma el émbolo buzo de la bomba dispuesto en el fondo del eje a través del brazo A y del eje Q. A continuación se inyectaba agua dentro del cilindro B, condensando en esta forma el vapor, con el resultado que la presión atmosférica empujaba el émbolo H hacia abajo. Esto levantaba el eje Q el émbolo buzo de la bomba, descargándose como consecuencia agua al tubo P. El funcionamiento era automático.

En 1812 los tres por estas locomotoras constituyendo regular por

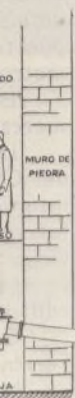
6. O mente des de hulla de entre ellas y Meltonf conglomerina dose tam cliffe en S Stanley M Middleton Ning tentes con estos últir de la ins Gobierno tarán en y cualida

P En Y ductores de la proo modernas métodos minas de que sumi destinad creciente a la ven comprado tamaños

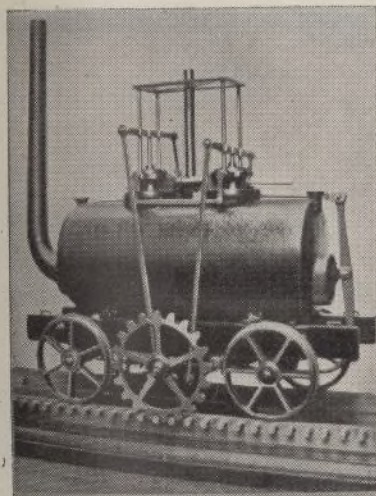
s hulleros
lutinantes
n de gas.
e manera
cción con
le alcanza

y la Veta
re.—Estas
rato están
dos, pero
está siendo
n sud de
dad como
Silkstone
mente de
o en la

de carbón
ntímetros,
"branch"
nación de
bón no se
rbones de
constituye
a brillante
na cúbica
Disfruta
néstico de
izas y de
uradero y
carbón de
variable,
ante más
o carbón
" en West



—una de las
Mr. Newcomen,
empleada para
ire, Inglaterra.
ntaba el émbolo
sto en el fondo
ensando en esta
ba el émbolo H
descargándose
mático.



En 1812 los trenes de carbón eran arrastrados por estas locomotoras con ruedas de engranajes, constituyendo el primer ejemplo de arrastre regular por locomotora en la industria.

6. Otras Vetas.—Muchas vetas fuera de las anteriormente descritas proporcionan en ciertos distritos carbón de hulla de buena calidad y son de gran importancia local; entre ellas pueden citarse las vetas Shafton, High Hazel y Meltonfield, las cuales producen carbones de hulla poco conglomerantes para usos domésticos e industriales, pudiéndose también citar las vetas Flockton, Fenton y Thorncliffe en South Yorkshire, y las vetas Black Bed, Winter, Stanley Main o Beamshaw, Flockton, Wheatley Lime y Middleton Eleven Yards en West Yorkshire.

Ninguna de estas vetas es de cualidades tan persistentes como las vetas de mayor importancia. Durante estos últimos años han merecido gran atención por parte de la institución "Fuel Research Coal Survey" del Gobierno Británico, debido a que con el tiempo aumentarán en importancia. En muchos casos su correlación y cualidades han sido cuidadosamente exploradas.

PREPARACION PARA EL MERCADO

En Yorkshire existen casi 250 establecimientos productores de carbón de hulla, pero más del 80 por ciento de la producción total procede de unas 50 minas grandes modernas, bien equipadas y dirigidas de acuerdo con métodos progresivos. Por espacio de muchos años, estas minas de carbón de hulla, debido a la circunstancia de que suministran mercados de importancia mundial, han destinado una atención muy cuidadosa y constantemente creciente a la preparación del carbón de hulla ofrecido a la venta. Para satisfacer los requerimientos de los compradores, en conjunto existen más de 100 tipos y tamaños distintos de carbón. Es obvio que resulta

imposible el resumir estos tipos y calidades en este artículo, pero la división de tamaños que se indica a continuación constituye un ejemplo sencillo y bastante típico de los métodos prácticos normalmente adoptados en Yorkshire.

De más de 15 cm.—generalmente varias calidades, "carbón doméstico de la mejor calidad," carbón "grande," etc. } Seleccionado a mano.

De 75 mm. a 15 cm.—"cobbles" o galletas.

De 0 mm. a 75 mm.—al establecimiento de lavado, produciendo:—

De 50 mm. a 75 mm.—"Trebles" }
De 25 mm. a 50 mm.—"Doubles" } Todo lavado
De 13 mm. a 25 mm.—"Singles" }
De 0 mm. a 13 mm.—Carbón menudo

Carbón de Hulla de Tamaño Grande.—El carbón de hulla de un tamaño de más de 75 mm. es generalmente lavado a mano, retirándose el esquisto y el carbón de calidad inferior a medida que está circulando en las bandas transportadoras seleccionadoras. Muy frecuentemente se lleva a cabo una cuidadosa selección manual en las calidades especiales de carbón de hulla de tamaño grande, tales como el Carbón de Hulla Duro de South Yorkshire de la Mejor calidad, Carbón de Hulla "Branch" de Silkstone y Carbón de Hulla Duro de Silkstone (West Yorkshire).

Carbón de Hulla de Tamaño Pequeño.—El carbón de hulla de un tamaño de menos de 75 mm. casi invariablemente es limpiado lavándolo y luego es clasificado para satisfacer los requerimientos de los mercados de cada establecimiento hullero. Durante los últimos 15 años, las instalaciones limpiadoras de carbón de hulla de muchos de los establecimientos hulleros de mayor importancia han sido reconstruidas o modernizadas. En Yorkshire, las instalaciones lavadoras de tipo Jig o de corriente hacia arriba disfrutaban de la mayor popularidad, pero recientemente muchos establecimientos hulleros han instalado equipos lavadores funcionando de acuerdo con el principio de separación por gravedad.

Puesto que casi todas las vetas tienen un contenido inherente bajo de cenizas, el material que tiene que ser retirado en las instalaciones lavadoras consiste principalmente de esquisto o piedra del estrato cargados accidentalmente con el carbón. Existe una pequeña proporción de carbón de hulla de calidad inferior, o del tipo denominado "middlings" y, hablando en términos generales, el carbón puede ser limpiado con facilidad, puesto que la suciedad pesada se separa fácilmente del carbón de hulla limpio. Esto facilita la elaboración de un producto lavado de alta calidad, manteniendo generalmente un contenido de cenizas que varía del 3 al 5 por

En la actualidad estas potentes locomotoras modernas arrastran carbón de Yorkshire.



Ayuntamiento de Madrid

ciento en todas las calidades de carbón lavado, y en algunos casos el contenido es aún menor. Un estudio de las calidades comerciales producidas en South Yorkshire, publicado por el "Fuel Research Coal Survey" del Gobierno Británico algunos años atrás, puso de manifiesto la existencia de altas normas en la preparación del carbón, y análisis verificados en época más reciente han demostrado que esta norma está siendo bien mantenida, aún bajo las dificultades experimentadas al tener que trabajar en tiempos de guerra.

Carbones de Hulla para la Manufactura de Gas.—

En una parte anterior de este artículo se ha hecho referencia al empleo de los carbones de hulla de Yorkshire para la manufactura de gas de alumbrado. Son empleados en grandes proporciones para estos fines en las instalaciones productoras de gas de diversos tipos empleadas por la Industria del Gas. Permiten la elaboración de carbones de cok de muy buena calidad y proporcionan rendimientos muy elevados de gas y de otros productos.

En las tablas que se reproducen a continuación se indican rendimientos típicos de los productos obtenidos de la carbonización de carbones de hulla de Yorkshire en instalaciones productoras de gas de diversos tipos.

NOTA.—Los datos de este artículo han sido basados sobre el estudio detallado de las vetas de la región llevado a cabo por los Laboratorios Examinadores de Carbón de Hulla de Sheffield y Leeds de la Organización de Investigaciones Científicas de Combustible del Departamento Gubernamental Británico de Investigaciones Científicas e Industriales, y son publicados con la autorización del Director de Investigaciones Científicas de Combustible.

Puebas de Producción de Gas con Carbones de Hulla de Yorkshire.

Rendimientos de los Productos.

	Carbón A Retortas Horizontales	Carbón B Retortas Verticales Continuas	Carbón C Cámaras Verticales Intermitentes
Humedad en estado de carga, por ciento	2,5	2,8	1,6
Cantidad de vapor suministrado, por ciento	Nula	5,1	12,4
Rendimientos por tonelada de Carbón de Hulla.			
Cok Kgs.	711,2	705,5	677,2
Gas (a 15° Centígrado y 760 mm.), saturado			657,9
Volumen en metros cúbicos	380,9	465,3	568,1
Valor calorífico—Calorías grandes por metro cúbico	5098	4600	4244
Calorías grandes por kilogramo de carbón de hulla ..	1916	2106	2373
Alquitrán			2005
Litros	49,6	52,7	50,9
Kilogramos ..	62,4	56,4	56,8

ANTRACITA

Seven Sisters

VETA GRANDE

Preeminente entre los Carbones de Hulla del País de Gales (famosos en todas partes del mundo como los mejores combustibles para Calefacción Central y para suministros de Agua Caliente) hay la Antracita Veta Grande "Seven Sisters."

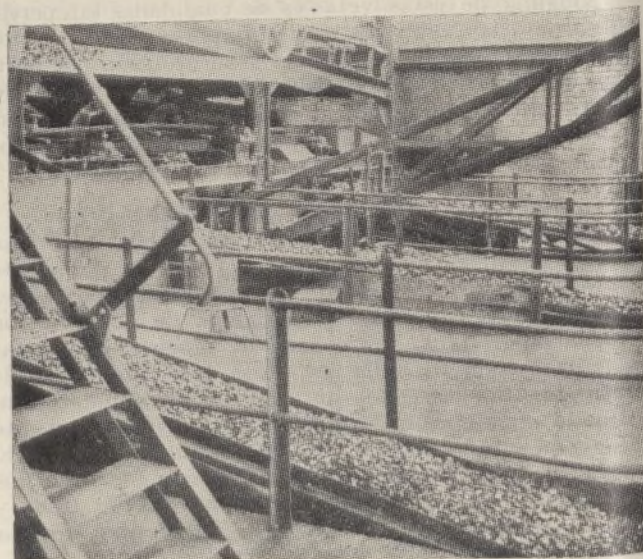
Excepcionalmente rico en cualidades térmicas, este combustible de quemado lento resulta apropiado para toda clase de instalaciones de Calefacción Central y de aparatos de Agua Caliente.

Sírvanse transmitirnos sus consultas.

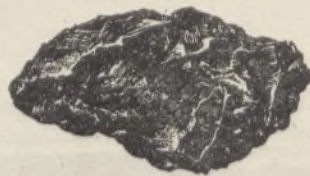
Evans & Bevan, Ltd.

NEATH, S. WALES, INGLATERRA

Propietarios y Embarcadores de Antracita de la mejor calidad para todos los fines.



Interior de la Instalación de Lavado en el Establecimiento Minero "Seven Sisters"



Cablegramas: "Bevan," Neath. Códigos: Bentley y ABC 6a edición



Calderas británicas (seccionales) de calefacción central instaladas en un hospital.

PARA la calefacción de edificios grandes o medianos, o para los casos en que pueda requerirse un suministro constante de agua caliente, las Calderas de Calefacción Central ofrecen un medio altamente eficiente y económico.

Debido a esta circunstancia son empleadas en gran escala en hoteles, hospitales, casas de pisos y apartamentos, y también en despachos y edificios de oficinas. Las habitaciones individuales, salas y pasillos son generalmente calentados por radiadores a través de los cuales circula agua caliente procedente de los tubos y cañerías de alimentación. Los radiadores pueden ser regulados o cerrados por completo en los casos en que no se necesita calor adicional en el punto donde están instalados, contribuyendo en esta forma a que puedan realizarse economías todavía mayores de combustible.

También hay muchas fábricas que por experiencia práctica han tenido la oportunidad de averiguar que las Calderas de Calefacción Central no tienen rival para mantener la temperatura de trabajo necesaria, mientras que su uso es muy común en establecimientos de lechería y en otras industrias que exigen el empleo de agua caliente en los procedimientos de manufactura. Muy frecuentemente pueden ser instaladas para la calefacción de grandes dormitorios y oficinas en minas, en campos de construcción o bien en haciendas y establecimientos agrícolas.

La antracita y el cok constituyen los combustibles más generalmente empleados y la mayor parte de las Calderas de Calefacción Central han sido diseñadas de manera específica para el quemado de estos combustibles. La Antracita británica y el cok de manufactura británica disfrutan de gran fama, no tan sólo por su muy elevado

rendimiento térmico, sino también por la uniformidad consistente de su calidad y tamaño.

Esta consistencia es un factor de la mayor importancia, puesto que cuando se emplean estos combustibles no se corre riesgo alguno al dejar que la caldera funcione sin casi ser vigilada, contando al mismo

tiempo con la seguridad de que el combustible continuará ardiendo en la medida exacta requerida. Como es natural, esto da por entendido que en primer lugar se ha destinado la atención inicial necesaria a la caldera y a los dispositivos auxiliares de control.

Los fabricantes y constructores de Calderas de Calefacción Central de manufactura británica facilitan instrucciones relativas a los cuidados y entretenimiento de las calderas, indicando al mismo tiempo el tamaño del combustible que proporcionará los mejores resultados posibles. Estas instrucciones deberían ser fielmente seguidas, pero las sugerencias que se indican a continuación—las cuales son aplicables a la mayor

parte de Calderas de Calefacción Central—son el resultado combinado de una gran experiencia y de laboriosos trabajos de investigación. Por consiguiente, se considera que puede ser de utilidad a nuestros lectores, o a sus ingenieros, empleando calderas de este tipo o que puedan emplearlas en lo futuro, cuando la terminación de la guerra permita reanudar el intercambio comercial bajo condiciones normales.

Las calderas de calefacción central exigen una vigilancia muy limitada, pero hablando en términos generales se hallará que pueden efectuarse economías de importancia en el consumo de combustible en los casos en que la instalación sea limpiada y repasada a intervalos regulares. En los casos en que sea necesario llevar a cabo reparaciones de importancia, lo cual raras veces ocurre al emplearse calderas de fabricantes y constructores bien conocidos, es de aconsejar el que se utilicen los servicios de un ingeniero especializándose en trabajos de calefacción.

Al contar con una caldera en buen estado de conservación, el funcionamiento eficiente y económico de una instalación de calefacción central se transforma en un trabajo puramente rutinario; debe destinarse una atención muy cuidadosa a las instrucciones de trabajo de la caldera y tiene que evitarse el que ocurran desperdicios de calor en el edificio. Muy frecuentemente ocurre que las instrucciones de trabajo facilitadas por los fabricantes han sido perdidas, o que se considera que algunas de las recomendaciones son innecesarias o demasiado engorrosas. No estará por demás tener muy presente y hacer resaltar a las personas encargadas del funcionamiento de las calderas que las instrucciones facilitadas representan la acumulación de muchos años de experiencia y que para el logro de los resultados

PRIESTMAN BEEHIVE OR PATENT FOUNDRY COKES

LOS carbones de cok Beehive o Patent de Fundición, de Priestman, son fuertes y resistentes, dotados de una estructura física uniforme, proporcionando una combustión limpia y de gran regularidad, en combinación con una intensa capacidad de caldeo y una alta eficiencia de fundición.

Los análisis aproximados son ta.
como se indica a continuación :—

	BEEHIVE Por ciento.	PATENT Por ciento.
Ceniza	6,00	6,75
Azufre	0,65	0,75
Materias Volátiles	0,85	0,80
Carbono Fijo	92,50	91,70
	100,00	100,00
Fósforo	0,01	0,007
Valor Calorífico en Unidades Térmicas Británicas	13,400	13,250
Punto de Fusión de la Ceniza.	1600 °C.	1580 °C.

Estos dos tipos de Cok de Fundición de Priestman son empleados en gran escala por Afinadores y Fundidores.

PRIESTMAN COKE NUTS FOR CLEAN HEAT...

Apropiado para muchos fines, abarcando desde grandes instalaciones de calefacción central hasta uso doméstico corriente. El Cok de Priestman de tamaño de Galleta Menuda proporciona gran calor y exige poca atención, contribuyendo a la economía de tiempo, trabajo y dinero.

Suministrado en tamaños de 60/90 mm., 40/60 mm., 20/40 mm. y 10/20 mm. Se elabora un tamaño correcto para cada tipo de estufa u hogar. Todas las calidades son de tamaño uniforme, lo cual asegura un quemado uniforme con un contenido bajo de ceniza y sin escorias. Un combustible limpio y eficiente dotado de alta capacidad de aldeo a precio bajo.



A CORRECT SIZE
FOR EVERY STOVE

THE PRIESTMAN COLLIERIES LTD.

MILBURN HOUSE, NEWCASTLE UPON TYNE, 1. ENGLAND.

SPECIALISTS IN THE PRODUCTION OF COKE FOR OVER 65 YEARS.
PRODUCERS OF STEAM, GAS AND COKING COALS.

más satisfactorios cada punto referido merece la atención más cuidadosa.

Para el logro de un funcionamiento económico, en primer lugar debería procederse a un limpiado y repasado completo de la caldera y de sus elementos auxiliares, y esto debería ser llevado a cabo de manera regular.

REPASADO DE LA CALDERA

Control de la Combustión.—La mayoría de calderas de calefacción central de manufactura británica son de hierro de fundición de tipo seccional y de alimentación manual. El diagrama de la página 229 ilustra una caldera de modelo típico provista de registros de aire primario, de aire secundario y de chimenea, y de registros reguladores del tiro. Al proceder al ajuste de las aberturas del aire primario, de la chimenea y de los registros reguladores del tiro se logra la regulación del aire alimentado al combustible y, en esta forma, se regula la medida o tipo de combustión. El registro del aire secundario permite la entrada de aire encima del lecho del combustible y este aire, al ser mezclado con los gases combustibles que se hallan en la caja de fuego, completa el procedimiento de combustión. Los gases calientes que en esta fase ya no comprenden material combustible alguno pasan a la chimenea a través de conductos que constituyen la superficie secundaria de caldeo. La superficie primaria de caldeo, la cual está situada en el interior de la caja de fuego, es generalmente conocida como la superficie que tiene el fuego "a la vista." Puesto que la transferencia del calor del combustible caliente y de los gases calientes tiene lugar a través de las superficies de metal, es de importancia el que se haga resaltar al personal encargado del funcionamiento de la caldera la necesidad que existe, para el logro de los mejores resultados posibles, de limpiar los conductos de la caldera y de rascar las superficies de agua en la caja de fuego por lo menos una vez cada semana.

Regulación del Tiro de la Chimenea.—La cantidad de aire absorbida, ya sea debajo del nivel del emparrillado en el registro del aire primario o bien encima del nivel del hogar en el registro del aire secundario depende no tan sólo de la abertura de los registros propiamente dichos, sino también del tiro existente en la chimenea. Respecto al tiro de la chimenea, hay dos puntos de importancia que deben ser tenidos muy en cuenta, a saber:

- (1) En todo tiempo tiene que procurarse que la caldera funcione con el tiro de chimenea mínimo posible.
- (2) Cuanto más constante es el tiro de la chimenea, mayores son las facilidades para mantener el control de la combustión.

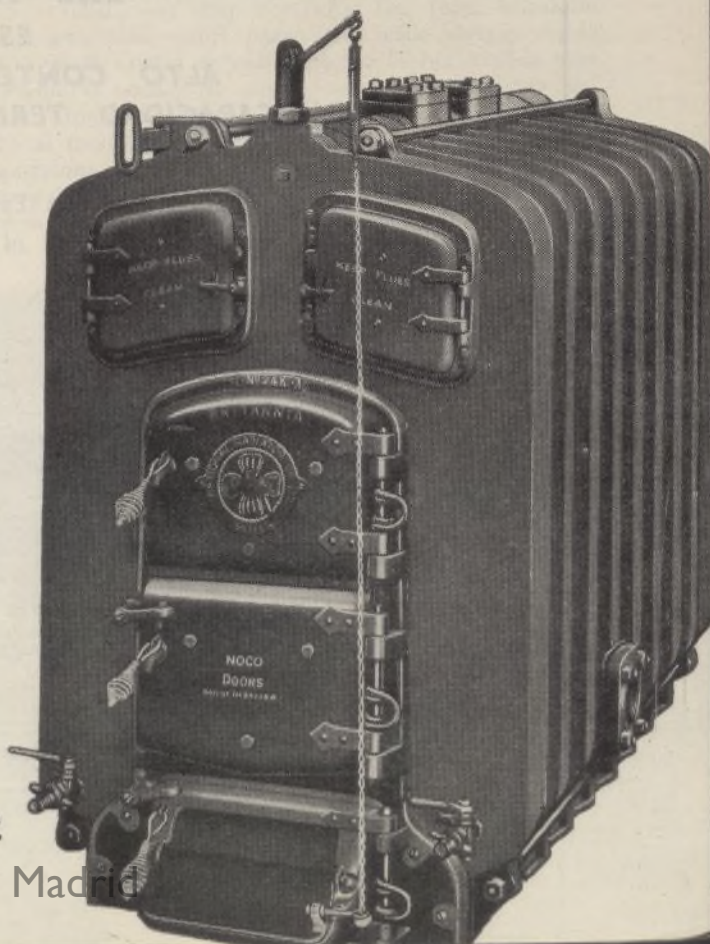
Cualquier cantidad de aire que pueda penetrar dentro de la caldera sin pasar por los registros provistos para este objeto contribuirá a la creación de desperdicios. El motivo que justifica este punto (1) es obvio. No es posible lograr que todas las puertas ajusten de manera suficiente dentro de los marcos respectivos para impedir la penetración de aire en la caldera, pero la cantidad de aire que pueda penetrar en la caldera puede ser reducida hasta alcanzar proporciones despreciables si, en primer lugar, el tiro de la chimenea es mantenido a su grado mínimo posible para proporcionar la producción requerida y si, en segundo lugar, se toman las medidas necesarias para que las puertas ajusten dentro de sus marcos respectivos tan apretadamente como sea posible. No debería tropezarse con dificultad alguna para limitar el espacio de

forma que no exceda 0,254 mm. En ciertos casos existe la posibilidad de que las puertas sean tan seriamente afectadas por distorsión, a causa de un uso descuidado, que púedese que no sea posible poder lograr un ajuste tan delicado; pero cuanto más pueda perfeccionarse este ajuste, menos serán los desperdicios de combustible. Para aquellas personas que no están familiarizadas con los métodos a seguir para recubrir las superficies de los registros y para el nuevo ajuste de puertas, más adelante se reproducen instrucciones que serán de utilidad.

Registros del Conducto de Humos y de la Regulación del Tiro.—Todas las calderas están provistas de un registro de conducto de humos de tipo de placa de corredera o de válvula de mariposa. No debe permitirse que el registro pueda cerrar por completo el conducto de humos de la caldera, al mismo tiempo que debe procurarse que el paso de gases del conducto de humos no sea excesivo, puesto que de lo contrario se detrimientaría por completo la regulación. Se considera que una franquicia representando el 10 por ciento de la superficie del conducto de humos en la sección plana del registro resulta apropiada, y la mayor parte de calderas modernas se adaptan a esta norma.

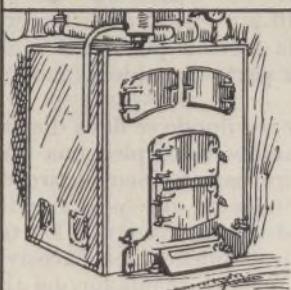
En el costado de la chimenea donde se lleva dispuesto el registro del conducto de humos se emplea una puerta o registro de regulación de tiro para reducir el tiro de la chimenea, permitiendo la entrada de aire y enfriando en esta forma los gases del conducto de humos. En todos los casos en que el tiro de la chimenea sea excesivo es esencial el que se instale un registro regulador del tiro o que, alternativamente, se instale un registro de placa en la chimenea propiamente dicha.

Estabilizador del Tiro de la Chimenea.—Se apreciará fácilmente que para el logro de un control ideal del aire que penetra en la caldera es necesario que el tiro de la



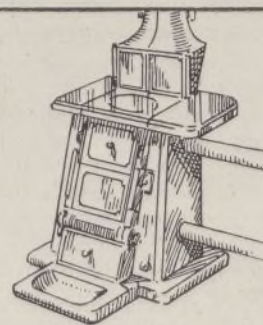
Una caldera de calefacción central de modelo típico.

ANTRACITA RHIGOS BIG VEIN y ARWED BIG VEIN



Se Emplea Para

Calderas de calefacción central.
Estufas de Combustión Lenta.
Cocinas de Tipo Encerrado.
Instalaciones Generadores de Gas.
Vehículos con Generador de Gas.
Fines hortícolas.
Elaboración de Malta y de Cerveza.



La ANTRACITA

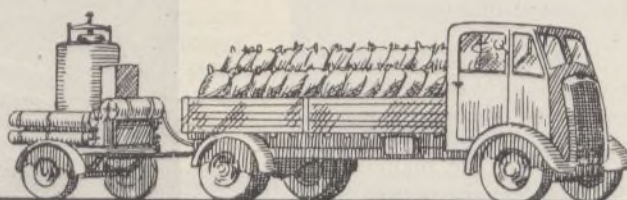
ES ECONOMICA

ALTO CONTENIDO DE COMBUSTION

ALTA CAPACIDAD TERMICA

COMBUSTION LENTA

*Estos Carbones Están Desempeñando un Papel de
Importancia en el Programa de Guerra Británico*



C.L. CLAY & CO. LTD.
MERTHYR HOUSE,
CARDIFF, GRAN BRETAÑA



chimenea se
climáticas r
aire. Esto
de tiro de

En le d
zador de t
número de e
de una placa
de manera
el grado rec
cantidad de
forma, enfr
que el tiro
de la difer
gases de la c
cualquier b
chimenea c
circunstanci
de la chime
abra, por l
minuye la
permite la
frío en la ch
flota en un
resultado d
una cantida
reducir el
todos los
estabilizado

Tiro de
querido de l
clasificada
facción cent
indicador c
pende de m
combustible
los conduct
chimenea no

INFILTRA

La ma
al ser alime
producirán
prendiendo
carbón. T
de los gase
constantem
de carbón
de que la
eficiente y
asegurarse,
aire secunda
cerciorarse
puertas de
conducto d
verificarse
ser necesari
la próxima
que se deje
observará c
hulla sin h
funcionar e
casi cerrada

chimenea sea constante e independiente de las condiciones climáticas relacionadas con el viento y la temperatura del aire. Esto puede ser logrado utilizando un estabilizador de tiro de chimenea.

En el diagrama de la página 229 se ilustra un estabilizador de tiro equilibrado, existiendo en el mercado cierto número de estabilizadores de modelos distintos. Consiste de una placa de metal actuando sobre un pivote, equilibrada de manera tal que cuando el tiro de la chimenea excede el grado requerido la placa se abre hacia adentro, cierta cantidad de aire entra dentro de la chimenea y, en esta forma, enfría y diluye los gases de la chimenea. Puesto que el tiro de la chimenea depende de manera esencial de la diferencia existente entre la temperatura de los gases de la chimenea y la temperatura del aire del exterior, cualquier baja en la temperatura de los gases de la chimenea causa una reducción en el tiro. Debido a la circunstancia de que la aspiración producida por el tiro de la chimenea contribuye a que la placa equilibrada se abra, por lo tanto, cuando el tiro de la chimenea disminuye la placa equilibrada cierra la abertura y se permite la entrada de una menor cantidad de aire frío en la chimenea. Por consiguiente, la placa equilibrada flota en una posición que puede ser ajustada, con el resultado de que tan sólo se permite la entrada de una cantidad justamente suficiente de aire frío para reducir el tiro de la chimenea al grado requerido. En todos los casos en que sea posible deberían instalarse estabilizadores de tiro.

Tiro de la Chimenea.—Se observará que el tiro requerido de la chimenea para proporcionar la producción clasificada completa de las diversas calderas de calefacción central varía entre 2,50 mm. y 4,50 mm. en el indicador del nivel del agua. El tiro requerido depende de manera principal de la profundidad del lecho del combustible, del tamaño del combustible y del diseño de los conductos de humos de la caldera. El tiro de la chimenea no depende de la producción de la caldera.

INFILTRACIONES DE AIRE ENCIMA DEL NIVEL DEL COMBUSTIBLE

La mayoría de las calderas de calefacción central, al ser alimentadas de manera correcta con combustible, producirán gases de escape de la combustión comprendiendo un promedio del 11 por ciento de bióxido de carbono. Tratándose de instalaciones grandes, un análisis de los gases de la combustión es de una importancia constantemente creciente. Si la proporción de bióxido de carbono es menor del 11 por ciento, esto es prueba de que la caldera no está funcionando de manera eficiente y deberían tomarse las medidas necesarias para asegurarse, en primer lugar, de que el ajuste del registro del aire secundario es correcto y, en segundo lugar, es preciso cerciorarse de que no ocurren escapes o fugas a causa de puertas de hogar, puertas de limpieza o puertas de conducto de humos de ajuste defectuoso. Tiene que verificarse el ajuste de todas las puertas referidas y, de ser necesario, su ajuste tendrá que ser perfeccionado en la próxima operación de repasado. Es de aconsejar el que se deje una franquicia de menos de 0,254 mm. Se observará que al quemar antracita, cok o carbones de hulla sin humo del País de Gales, la caldera podrá funcionar con el registro del aire secundario en posición casi cerrada.

Una caldera de calefacción central de alimentación automática de carbón pulverizado y de control termostático.

INFILTRACION DE AIRE EN LOS CIMIENTOS DE LA CALDERA

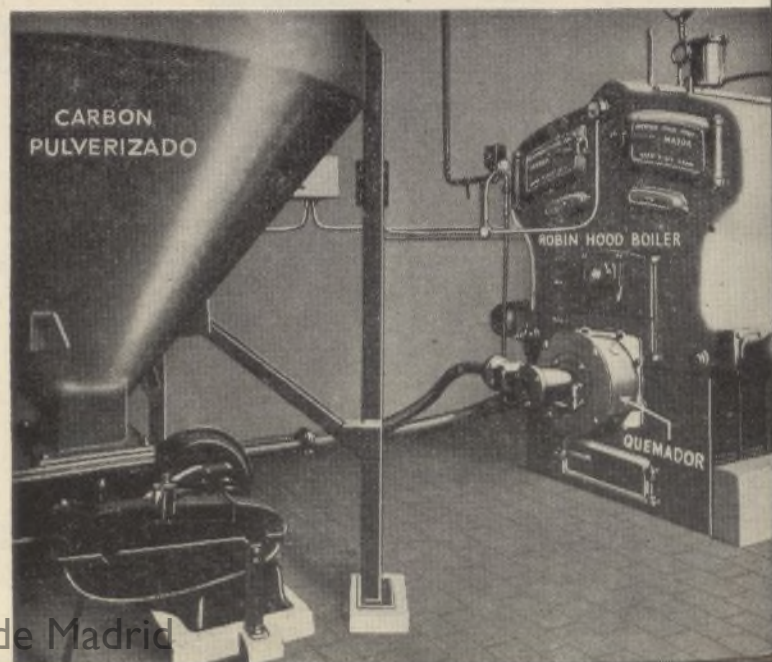
Pocas son las calderas de calefacción central que son de tipo de cenicero cerrado, y tienen lugar infiltraciones de aire entre las patas de las secciones de la caldera y los cimientos. Generalmente se recomienda que las patas sean empotradas y rellenadas dentro de los cimientos.

En algunos casos, la ceniza contenida en el cenicero formará un cierre efectivo; pero en los casos en que no haya cemento, o cuando el cemento se haya agrietado, es preferible que se cubran las patas en el exterior, o en el cenicero hasta una profundidad de 13 mm. más o menos. Tratándose de calderas provistas de cubierta de chapa de metal, resulta más económico cubrir las patas con cemento en el costado del cenicero que el retirar la cubierta.

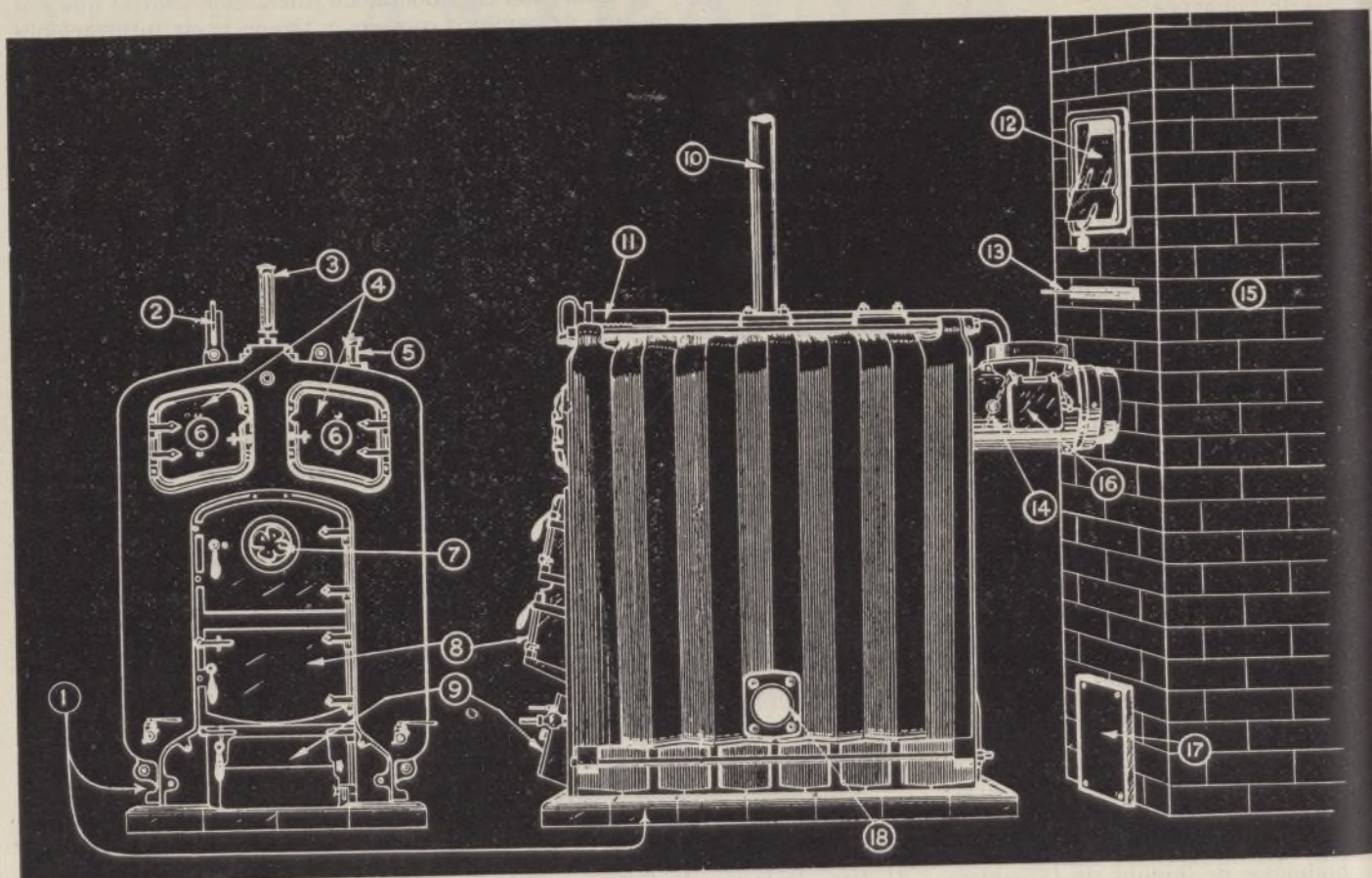
REPASADO DE LOS REGISTROS, PUERTAS DE HOGAR, PUERTAS DEL CONDUCTO DE HUMOS Y PUERTAS DEL CENICERO DE LA CALDERA

A base de lo anteriormente indicado, es evidente que la eliminación de desperdicios depende en gran parte del buen ajuste de los registros y del buen ajuste de las puertas en sus bastidores o marcos. Las indicaciones que se reproducen a continuación van destinadas a las personas que no están familiarizadas con los métodos empleados para lograr un ajuste satisfactorio de los registros y puertas en sus bastidores.

Lo primero que tiene que hacerse es limpiar por completo todo el material que haya podido depositarse en la cara del registro y de su bastidor; de ser necesario, emplee un rascador para retirar materiales duros. A continuación asegúrese de que las bisagras estén limpias y libres de polvo, cerciorándose de que el pasador de la bisagra está en buen estado y que no ha sido seriamente afectado por desgaste o distorsión. Un método muy sencillo y efectivo para determinar si el ajuste es satisfactorio consiste en disponer una luz (una bombilla eléctrica, una vela, etc.) para que brille detrás de la puerta, y si el ajuste es satisfactorio la luz visible será despreciable o nula. Si puede verse luz a través del punto de ajuste, asegúrese si el ajuste de la puerta es correcto al modificar la posición del pasador de bisagra en proporciones muy ligeras. Si el espacio libre todavía fuera excesivo, entonces será necesario limar o esmerilar los puntos altos. Este trabajo exige cuidados y habilidad,



INSTALACION (SECCIONAL) DE CALDERA DE CALEFACCION CENTRAL—DETALLES DONDE OCURREN DESPERDICIOS—Y MANERA DE EVITARLOS.



- (1) Cimientos de Caldera.
Círrense los cimientos de la caldera.
- (2) Palanca del registro del conducto de humos.
Léase el termómetro cuidadosamente.
- (3) Termómetro de la caldera.
Léase el termómetro cuidadosamente.
- (4) Puertas del conducto de humos de la caldera.
Evítense infiltraciones de aire en la puerta de hogar.
- (5) Válvula de seguridad.
- (6) Manténganse los conductos limpios.
Evítense infiltraciones de aire en las puertas del conducto de humos.

- (7) Registro del aire secundario.
Manténgase el registro de aire secundario casi cerrado.
- (8) Puerta de escorias.
Evítense infiltraciones de aire en la puerta de escorias.
- (9) Registro del aire primario.
Procúrese que el registro de aire primario ajuste bien.
- (10) Tubo de alimentación.
- (11) Palanca del registro del conducto de humos.

- (12) Estabilizador del tiro de la chimenea.
Instálase un estabilizador del tiro en los casos en que sea posible.
- (13) Registro de la chimenea.
- (14) Registro del conducto de humos.
Procúrese que el registro de humos pueda ser ajustado con facilidad.
- (15) Chimenea de obra de ladrillo.
- (16) Registro regulador del tiro.
Procédase al repaso del registro regulador del tiro.
- (17) Puerta limpiadora de la chimenea.
- (18) Tubo de retorno.

3—PUNTOS DE IMPORTANCIA PRIMORDIAL

1. Manténgase su instalación en buen estado de funcionamiento.

2. Procure que su instalación funcione de manera eficiente.

3. Utilice el calor producido en la medida máxima posible.

REPASADO DE LA CALDERA—RESUMEN

1. **Registros de Aire Primario.**—De existir distancia alguna entre el registro y el bastidor, esta distancia no debe exceder el espesor de una tarjeta delgada.

2. **Registros de Aire Secundario.**—En algunas calderas este registro está constituido por una abertura fija, pero si fuera de tipo ajustable cerciórese de que esté casi cerrado.

3, 4 y 5. **Puerta de Hogar, Puerta de Limpieza y Puertas de Conductos de Humos.**—El ajuste de estas puertas debe ser semejante al ajuste del registro del aire primario. Escapes de aire en la puerta de hogar aumentan el grado de combustión del combustible. Escapes de aire en la puerta de limpieza o en las puertas de conductos de humos reducen la eficiencia, debido a que enfrían los gases calientes.

Ajuste de Nuevo de Registros, Puertas, etc.—Si el ajuste de los registros, puertas, etc., no fuera tal como se lleva anteriormente indicado, es de aconsejar el que se utilicen los servicios de un ingeniero de calefacción, de un mecánico o bien de una persona acostumbrada a realizar trabajos de esta naturaleza.

6. **Registro del Conducto de Humos.**—Este registro puede ser de tipo de placa de corredera o bien de tipo de válvula de mariposa. Asegúrese de que el registro puede ser fácilmente ajustado en cualquier posición deseada.

7. **Registro Regulador de Tiro.**—Este registro tiene que ser limpiado con miras a que sea de funcionamiento fácil. La mayor parte de calderas de calefacción central han sido diseñadas para que puedan funcionar con un tiro natural muy bajo de

chimenea; es de aconsejar el que se disponga de un registro regulador de tiro de algún tipo determinado.

8. **Estabilizador de Tiro.**—Los estabilizadores de tiro son muy convenientes y de utilidad en los casos en que la altura de la chimenea es de más de 12 metros. Pueden tener lugar desperdicios de importancia a causa de repentinos cambios en el viento o en la temperatura, los cuales pueden afectar el tiro de la chimenea y, como consecuencia, pueden afectar el tipo de combustión del combustible.

Los estabilizadores de tiro evitan estos desperdicios manteniendo de manera automática un tiro constante de la chimenea. Entonces es posible ajustar de manera segura los registros del aire primario y de los conductos de humo para que resulten apropiados para cualquier producción térmica que pueda desearse en la caldera.

9. **Cimientos de la Caldera.**—Las patas de la caldera tienen que ser unidas a los cimientos, rellenándolas con cemento. Examine el cemento para cerciorarse de que está en buenas condiciones. Si la caldera es de tipo encerrado el examen o inspección debe efectuarse desde el interior del cenicero. En algunos casos la ceniza del combustible proporciona un cierre de aire bastante satisfactorio, pero es preferible que se emplee cemento.

10. **Termómetro.**—Todas las calderas deberían estar equipadas con un termómetro y sería aún mejor el que se instalara un termómetro en el servicio de suministro de agua.

y el ajuste de la puerta debería ser llevado a cabo por personal acostumbrado en el empleo de herramientas.

Al preparar nuevas caras para las puertas, es de la mayor importancia el que no se quite metal del extremo de la bisagra, a no ser que un tal proceder sea absolutamente necesario. Procúrese que el resto de la puerta ajuste bien antes de hacer retoque alguno en el extremo de la bisagra. Determinénse y señálense muy cuidadosamente los puntos altos que tienen que ser eliminados, y verifíquese si es la puerta o su bastidor que exige modificación. Por lo general será ventajoso el que se trate de ajustar la puerta al bastidor. La mayor parte de calderas están provistas de herrajes de hierro de fundición que pueden ser limados valiéndose de una lima corriente de acero al carbono. Es preferible el que se lleven a cabo varias operaciones de limado, evitando la posibilidad de que un punto alto pueda ser transformado en una cavidad. Finalmente, cuando la luz que pase a través sea muy limitada o nula, procédase al ensayo de la puerta con un calibrador y, para el logro de los mejores resultados, la franquicia debería ser menor de 0,254 mm.

En todos los tipos se lleva dispuesto algún medio para que la puerta sea mantenida apretadamente contra su bastidor. Es obvio que no podrá lograrse un tal resultado en los casos en que el pasador de bisagra de la puerta ajuste de manera demasiado apretada, y en algunos casos se logrará un mejor ajuste de la puerta empleando simplemente un pasador de bisagra de diámetro más pequeño. Esto puede ser verificado ensayando la puerta con el pasador de bisagra en estado desmontado.

Pocas son las averías y dificultades que pueden experimentarse con el mecanismo de tipo de cuña y retén, pero un uso frecuente reducirá la tensión de un resorte o bien el pestillo, en el caso que sea empleado, acabará por ser des gastado. Todos estos puntos tienen que ser examinados y corregidos antes de que se proceda a una operación de limado.

Entre estos registros de aire primario, el tipo de caída es el que ofrece mayores facilidades para efectuar un ajuste hermético razonable. El método a seguir para disponer nuevas caras o superficies a las puertas del aire primario es exactamente igual al empleado para las puertas de los conductos de humo, etc.

En los casos en que una caldera haya estado prestando servicio por espacio de varios años sin repasado alguno de los registros ni de las puertas, puede ser que no sea posible lograr que las puertas ajusten tan apretadamente sin exceder la franquicia máxima recomendada de 0,254 mm.; en tales casos deberían obtenerse nuevas puertas o nuevos bastidores, según aconsejen las circunstancias, de los constructores de la caldera. En la mayor parte de casos será suficiente el que se lleve a cabo un ajuste liviano o una reparación de poca importancia, y el tiempo que pueda emplearse en verificar si los registros y las puertas de la caldera están en buen estado será sobradamente recompensado por una mayor economía en el funcionamiento de la caldera.

INSTRUCCIONES DE TRABAJO

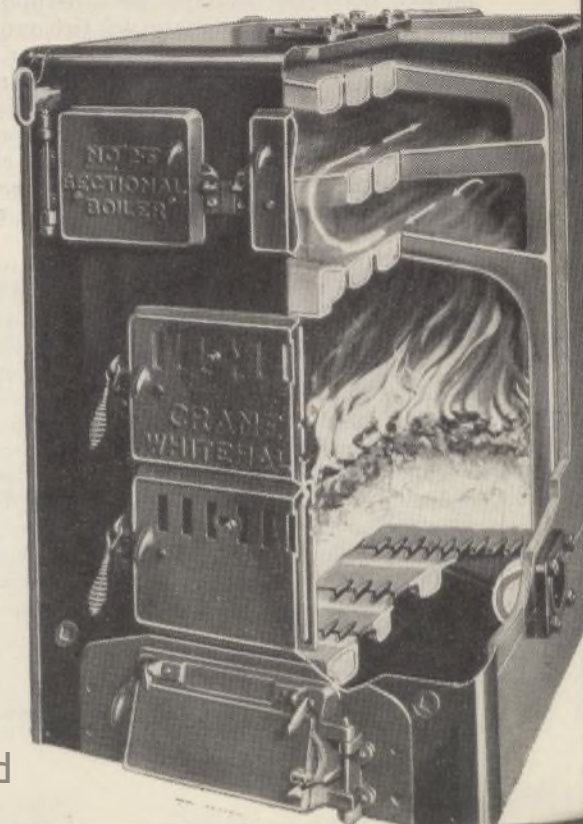
Tamaño del Combustible.—Asegúrese de que se está empleando combustible de tamaño correcto para la instalación de la caldera. Las dimensiones máximas aproximadas del combustible más apropiado pueden ser determinadas, puesto que corresponden de una quinta a una sexta parte de la anchura del emparrillado del hogar. En términos generales, un tamaño de 25 a 50 mm.

resultará apropiado para calderas de capacidad pequeña y mediana, mientras que los tamaños en exceso de 50 mm. resultarán más apropiados para calderas grandes o como un tamaño alternativo para calderas de tamaño mediano.

Funcionamiento Diurno.—Trabajos rutinarios de la mañana. Cada mañana ábranse los registros de la chimenea y del cenicero hasta que el fuego logre arder de manera viva y brillante. Retírese la ceniza excesiva y, de ser necesario, cárguese el hogar de nuevo, procurando que el combustible esté uniformemente distribuido en toda la superficie del emparrillado. Tiene que evitarse la formación de espacios de poca altura de combustible y, de existir, deben ser llenados a la mayor brevedad posible. Puesto que el fuego ya habrá sido limpiado por completo durante la noche anterior antes de ser cubierto para que arda de manera lenta, el trabajo de retirar las cenizas que se hayan acumulado será cosa muy sencilla que podrá ser llevada a cabo en un corto espacio de tiempo. Al limpiar el fuego jamás tiene que atizarse el combustible desde la parte superior; esto causaría roturas que detrimentan las condiciones de combustión.

Debe destinarse atención especial al espesor del lecho del combustible. Un lecho de combustible de una altura o espesor mayor de lo requerido causa desperdicios debido a que obstruye la radiación directa a la superficie de caldeo de la caldera y causa también la pérdida de gases no quemados. Por otra parte, debe impedirse que el fuego arda hasta quedar excesivamente bajo, lo cual permitiría el paso de cantidades innecesarias de aire a través del lecho del combustible y enfriaría las superficies de caldeo. Cuando se emplee cok de un tamaño de 25 a 50 mm. el espesor del lecho del combustible debería ser mantenido, en la medida máxima posible, entre una altura de 23 y 38 cm., mientras que para los tamaños de 50 a 75 mm. y tamaños mayores la altura del lecho del combustible debería ser entre 30 y 45 cm. Para antracita y carbones galeses sin humo, la altura correspondiente del lecho del combustible debería ser de 12 a 25 cm. y de 20 a 38 cm.

Ajuste de los Registros.—Puede ahorrarse mucho tiempo y trabajo si después de haber limpiado y cargado



Una caldera de calefacción central—reproducción seccional para ilustrar la forma en que se calienta el agua.

el fuego de nuevo pueden ajustarse los registros reguladores de la combustión en una posición que permitirá el logro de la producción de calor necesaria para mantener la temperatura requerida en el edificio. El ajuste preciso de los registros exige experiencia práctica, una observación muy cuidadosa de los efectos y causas, cierta previsión de las condiciones del tiempo y la adopción de una rutina que asegure el que el hogar quede en una situación casi parecida cada mañana. Lo anteriormente indicado parece algo complicado, pero pronto logra adquirirse la experiencia que permite un ajuste correcto de los registros, y la atención total requerida para una caldera de una capacidad de 126.000 calorías grandes aproximadamente por hora no debería tomar más de una hora y media por día o dos horas en el caso de que el tiempo fuera muy frío y el hogar exigiera cargas adicionales.

Uno de los primeros puntos que merecen atención especial consiste en determinar la temperatura del agua de la caldera con relación a la temperatura del exterior para el mantenimiento de la temperatura requerida en el edificio. Deberían determinarse cifras precisas para cada instalación, debido a que la construcción de edificios, la superficie de radiación proporcionada y cierto número de otros factores están sujetos a muy grandes variaciones.

Hablando en términos generales, cada mañana debería tomarse la temperatura atmosférica a la sombra y los registros deberían ser ajustados de acuerdo con los datos obtenidos.

En los casos en que la persona encargada de la caldera demuestre interés y habilidad, poco le costará efectuar ajustes para compensar condiciones anormales de viento que contribuyen a un más rápido enfriamiento del edificio o para compensar los efectos del sol, el cual contribuye a una disminución en el calor requerido en el edificio para mantener una temperatura bien definida a la sombra. Una previsión inteligente de las condiciones del tiempo constituye un factor de mucha importancia para el mantenimiento de condiciones cómodas en el edificio, evitándose al mismo tiempo desperdicios a causa de una generación excesiva de calor.

Cuando prevalezcan temperaturas elevadas del aire pueden derivarse ventajas bien definidas reduciendo el tiro de la chimenea debajo del tiro requerido para proporcionar la producción clasificada de la caldera. Con un tiro más bajo de la chimenea, cualquier penetración de aire en las puertas de los conductos de humos, etc., será reducida a su grado mínimo y se evitará la pérdida de eficiencia de la caldera causada por el enfriamiento de los gases de la combustión. En los casos en que pueda requerirse puede emplearse un tiro más vivo de la chimenea.

A juzgar por las observaciones anteriormente reproducidas relativas al ajuste de los registros, podrá apreciarse que para el logro de los mejores resultados posibles es esencial el que se disponga de un estabilizador de tiro de chimenea, apreciándose también que el poder disponer de un indicador de graduación fina del tiro representaría una ventaja.

Funcionamiento Nocturno.—Preparaciones para un quemado lento en el hogar. Retírense las cenizas excesivas y límpiense por completo el lecho del combustible. Llénese la caja de fuego con cok hasta alcanzar tres cuartas partes de su capacidad, procurando dejar el combustible bien nivelado, mientras que al emplear antracita o carbón de hulla

galés sin humo la caja de fuego tiene tan sólo que ser llenada hasta la mitad de su capacidad.

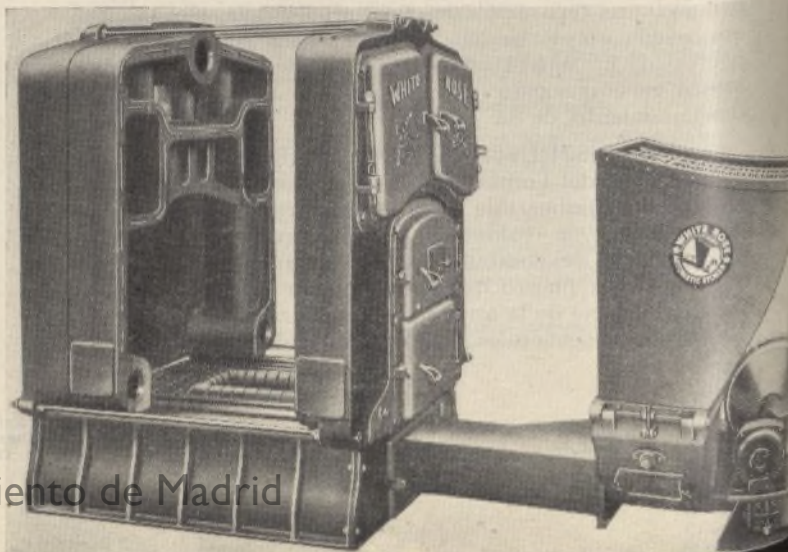
Debe desplegarse cuidado en el ajuste de los registros para un fuego dormido, con miras a que la temperatura del edificio no sea reducida hasta el extremo que tenga que forzarse el funcionamiento de la caldera a la mañana siguiente. Por otra parte, los registros no tienen que ser dejados en posición excesivamente abierta, hasta el punto que el fuego sea consumido y puedan ocurrir retrasos en la puesta en marcha de la instalación a la mañana siguiente.

Recomendaciones para la Calefacción de Edificios.

Tratándose de instalaciones de calefacción central del tipo en que se hace circular agua corriente a través de radiadores, es de importancia que el calor producido en la caldera sea transmitido en la medida máxima posible a las habitaciones y salas desde los radiadores. Por consiguiente, debe desplegarse cuidado especial para asegurarse de que la caldera y los tubos de alimentación de agua estén recubiertos de manera adecuada. Las pérdidas de radiación y de convección de una caldera sin recubrimiento alguno ascienden, por lo general, del 10% al 15%, mientras que en los casos en que la caldera está protegida con recubrimientos estas pérdidas pueden ser reducidas hasta representar menos del 5%. En edificios de despachos y oficinas, o en edificios parecidos, las pérdidas de calor causadas por los tubos de alimentación ascienden a un 20% aproximadamente.

Una causa muy corriente de desperdicios de calor es una ventilación excesiva. Para el mantenimiento de buena salud es esencial que pueda disponerse de una ventilación adecuada y sería poco prudente el efectuar economías de combustible reduciendo los cambios de aire debajo de la norma requerida para el logro de condiciones saludables. Bajo condiciones normales se hallará que de 1 a 2 cambios por hora resultan adecuados para edificios de despachos y oficinas, pisos y apartamentos residenciales y casas particulares, mientras que tratándose de fábricas y hospitales será necesario efectuar cambios de aire más frecuentes. Si las ventanas y puertas son mantenidas en estado abierto, existe la posibilidad de que los cambios de aire asciendan con facilidad a diez por hora. En un edificio de construcción normal, cada cambio adicional de aire exige una producción adicional de la caldera del 20 al 30 por ciento.

NOTA.—Los datos de este artículo han sido facilitados por la Federación de Combustibles Sólidos Sin Humo, conocida en inglés como la "Solid Smokeless Fuels Federation" (comprendiendo la "British Hard Coke Association," la "National Federation of Gas Coke Associations," y el "South Wales Anthracite and Dry Coal Committee")—una atención altamente apreciada por los Editores de esta revista.



Una caldera con alimentador mecánico; ilustración seccional para mostrar los detalles internos.

Ayuntamiento de Madrid

El Uso E

(2) Calenta
comb
ción;
los ga
el gas
por

CALOR RI CALENTAD

Recupera
de tubos, p
o de una ale
a los gases
conductos,
sometido a
un sistema
resistente a
cuales tien
sencillo cor
con direcci
cuperadore
especial, co
escapes.

La vel
de recuper
conducción
elevado, co
el cambio
uniones pu
velocidades
la presión
circular a
ventiladore
a recupera
son limita
consecuen
bajo condi

En ap
por ciento
desperdicio
devuelto a
es generalm
para medir
aire o del
limpiado r
eficiencia
considerab
cenizas vo
Infiltracion
perador pu
superficies
que su v
tado. Exi
pueda ser a
a un contro
de los gase
Una v
está consti
peratura ef
y el elem
es aument
correspond
los gases

El Uso Eficiente del Carbón de Hulla y de Cok—continuación de la página 214

- (2) Calentamiento previo del aire y/o del gas antes de la combustión valiéndose de (a) medios de recuperación; a saber, un cambio continuo de calor entre los gases de desperdicio descargados y el aire y/o el gas al entrar dentro de un recuperador, o (b) por regeneración.

CALOR RECUPERADO POR AIRE PREVIAMENTE CALENTADO. PORCENTAJE DEL CALOR POTENCIAL BRUTO EN LOS COMBUSTIBLES

Recuperación.—Un recuperador consiste de un sistema de tubos, planchas o tejas hechos de material refractario o de una aleación resistente al calor, gracias al cual se obliga a los gases de desperdicio a que atraviesen un sistema de conductos, mientras que el aire o el gas que tiene que ser sometido a un calentamiento previo circula a lo largo de un sistema adyacente, separado del sistema refractario o resistente al calor por paredes delgadas a través de las cuales tiene lugar el cambio de calor. El método más sencillo consiste de un sistema de tubos instalado en un conducto a través del cual circulan los gases de desperdicio con dirección a la chimenea. Pueden construirse recuperadores refractarios con piezas de loza de forma especial, con uniones de enchufe para reducir pérdidas y escapes.

La velocidad de los gases, especialmente tratándose de recuperadores metálicos, en los cuales el grado de conducción de calor a través de la pared de metal es elevado, constituye el factor dominante para determinar el cambio de calor. En aparatos de esta naturaleza las uniones pueden ser soldadas y pueden adoptarse altas velocidades hasta el límite determinado por la pérdida de la presión. Los gases de desperdicio pueden tan sólo circular a altas velocidades en los casos en que se instalen ventiladores de gas de escape. Por lo que hace referencia a recuperadores refractarios, las velocidades permisibles son limitadas a causa de escapes o fugas y, como consecuencia, tales aparatos son generalmente accionados bajo condiciones de tiro corriente.

En aparatos de diseños apropiados, del 30 al 60 por ciento del calor sensible existente en los gases de desperdicio que penetran dentro del cambiador de calor es devuelto al horno. Para el control de los recuperadores es generalmente de aconsejar el que se instalen pirómetros para medir la temperatura del calentamiento previo del aire o del gas, y debería destinarse atención especial al limpiado regular del equipo, puesto que la pérdida en la eficiencia de la transmisión podría ser de importancia considerable en el caso de que existieran depósitos de cenizas volantes o bien secreciones en la superficie. Infiltraciones de aire frío dentro del recuperador pueden reducir la temperatura de las superficies de recuperación hasta el punto que su valor sea grandemente perjudicado. Existe la posibilidad de que su origen pueda ser atribuido a un tiro excesivo, debido a un control ineficaz o a conductos obturados de los gases de desperdicio.

Una ventaja ofrecida por la recuperación está constituida por el aumento en la temperatura efectiva entre el elemento calentador y el elemento calentado, cuya temperatura es aumentada en un grado mayor que el correspondiente a la mera recuperación de los gases de desperdicio. Por lo tanto,

tratándose del calentamiento de un horno trabajando a 1.300° Centígrado, si bien el aumento de la temperatura del calentamiento previo del aire de 400 a 600° Centígrado tan sólo representa un aumento de 72 calorías grandes por cada metro cúbico de gas quemado, al ser medido a temperatura y presión normales, equivalente a una adición del 4,60 por ciento en el contenido total de calor de los gases, el calor disponible encima de 1.300° Centígrado aumenta de 385 a 465 calorías grandes por metro cúbico, correspondiendo a una mejora del 18,80 por ciento en la capacidad efectiva de calor del horno.

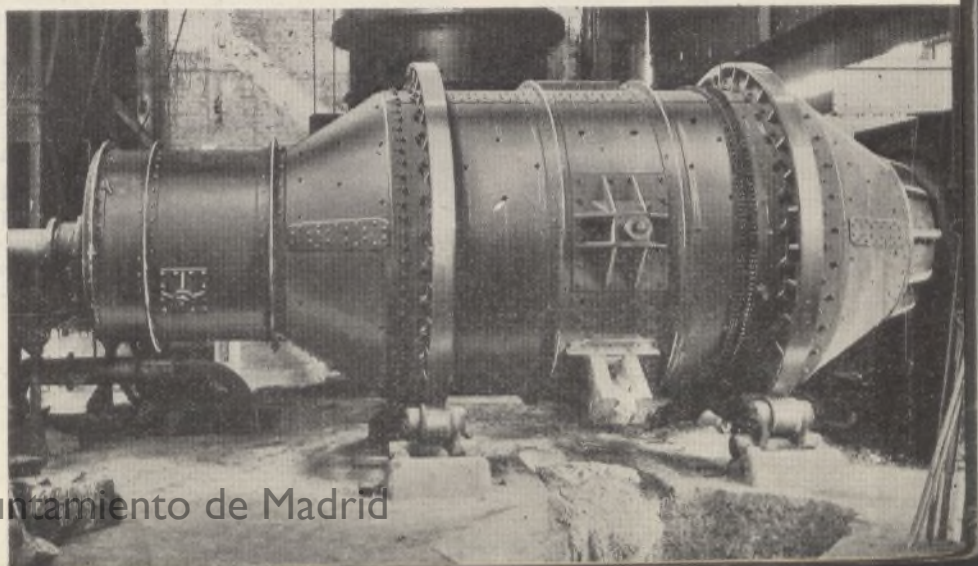
REGENERACION

Un regenerador es un cambiador de calor construido de material refractario, generalmente de obra de ladrillo de forma en jaretada, lo cual permite un almacenaje y liberación intermitentes de calor, a medida que la obra de ladrillo es atravesada de manera alternada por gases de desperdicio calientes y por el aire o gas que tiene que ser calentado antes de su combustión. La adopción de válvulas de inversión permite este flujo alternado. En el horno se emplean dos juegos de aberturas de manera alternada—para la admisión del combustible y del aire, y para la descarga de los gases de desperdicio. Esta disposición ayuda el logro de uniformidad en la cámara del horno. Los tiempos o períodos de inversión dependen de la obra enjaretada del regenerador.

PERDIDAS DE CALOR A TRAVES DE LAS PAREDES DEL HORNO

La pared del horno tiene tres cometidos distintos: (1) el asegurar las cualidades refractarias necesarias para resistir los efectos de las llamas y la acción escoriadora de los humos presentes en la atmósfera del horno; (2) el aislamiento del calor; y (3) en ciertos casos proporciona un medio para transmitir calor al material por radiación. Generalmente resulta imposible el lograr una combinación ideal de las cualidades arriba mencionadas valiéndose de cualquier material determinado. Como resultado de lo anteriormente indicado, se emplea un revestimiento interior de ladrillo refractario de calidad apropiada y un revestimiento exterior de ladrillo aislante. La eficacia de los materiales de aislamiento depende de la forma diminuta y aún de la distribución de las celdas de aire existentes en el material, la conductividad de calor de las cuales es extremadamente baja.

El flujo de calor a través de la pared depende del equilibrio que pueda existir entre el calor conducido a través de la obra de ladrillo y el calor perdido procedente de la superficie exterior. El factor de mayor importancia



Un gran horno rotativo de accionamiento automático.

CALDERAS

para toda clase de fines industriales

TIPOS VERTICALES Y HORIZONTALES

para quemar carbón, aceite crudo y leña
como combustible

también para utilizar calor de desperdicio
en todas sus formas

Suministradas por

COCHRAN & CO., ANNAN, LTD., ANNAN, ESCOCIA

Agentes Exclusivos en la Argentina : *Evans Thornton & Cia., Calle Defensa 465, Buenos Aires*

MANN, GEORGE & CO., LIMITED

CASA MATRIZ:

**CORY BUILDINGS, FENCHURCH STREET
LONDRES, E.C.3 - - INGLATERRA**

CONTRATISTAS PARA EL SUMINISTRO DE CARBON EN TODOS LOS PUERTOS

ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA :

Cory Mann George Corporation.

Casa Matriz : 26, Beaver Street, Nueva York.

Sucursales : Baltimore, Newport News, Norfolk, Filadelfia, Sewalls Point.

Abastecedores de cargamentos y carboneras.

RIO DE LA PLATA :

Mann George Depots, Limited.

Propietarios de Depósitos y Agentes de Navegación Buenos Aires, La Plata, Montevideo, Rosario y Santa Fé.

AFRICA DEL SUD :

Mann, George & Co. (South Africa), Limited.

Ciudad del Cabo y Durban.

Agentes de Navegación y Contratistas de Carbón. Se suministra Carbón del Transvaal y de Natal como carboneras en la Ciudad del Cabo. Agentes Exclusivos de Venta para cargamentos y carboneras, en Durban, de la Durban Navigation Collieries, Ltd.

Mann, George & Co. (South-West Africa), Ltd.
Bahía de la Ballena.

Agentes de Navegación y Contratistas de Carboneras.

AFRICA PORTUGUESA ORIENTAL :

Mann, George & Co. (Delagoa), Ltd.

Lourenço Marques.

Agentes de Navegación y Embarcadores Exclusivos (cargamentos y carboneras) del Carbón de Llama Corta Cribado en la Mina, de Calidad A, del Distrito de Witbank, de la Transvaal Coal Owners Association (Asociación de Propietarios de Carbón del Transvaal).

Mann, George & Co. (Beira), Ltd., Beira.

Agentes Expedidores y de Navegación y Contratistas de Carboneras.

COMPANIAS ASOCIADAS :

Miller & Co., Las Palmas.

Union Coal Co., Gibraltar.

Propietarios de Depósitos Carboneros y Agentes de Navegación.

AGENTES EUROPEOS PARA :

Trinidad Coaling Co., Port d'Espagne.

Vancouver Islands Coals, Ltd., Comox y Nanaimo.

Alabama By-Products Corporation, Mobile y

Pensacola.

SUCURSALES EN LA GRAN BRETANA: CARDIFF, GLASGOW, HULL, LIVERPOOL, MIDDLESBROUGH, NEWCASTLE-ON-TYNE, NEWPORT, SWANSEA

es la naturaleza de la obra de ladrillo de la pared. Las juntas deberían ser delgadas, utilizando un cemento correspondiente al tipo de la obra de ladrillo empleada. Los materiales aislantes de naturaleza frágil deberían ser ligados con la obra de ladrillo de mayor robustez, a no ser que la pared esté provista de una resistente cubierta exterior. El aislamiento ofrece la ventaja adicional de que reduce los escapes y fugas de aire y gases en estado caliente a través de la obra de ladrillo.

AISLAMIENTO DE LOS CIMIENTOS

Es preferible el que se proceda al aislamiento de los hogares y de los chimeneos, especialmente alrededor de los conductos de humos, pero debe permitirse que exista ventilación de aire debajo del hogar aislado. Esto equivale a decir que el hogar debería ser soportado por su propia estructura, la cual tiene que estar separada de los chimeneos por un espacio de aire. De no procederse en esta forma, en los hornos grandes podría ocurrir que el calor embebido por el hormigón de los chimeneos causara hendiduras y grietas a causa de su expansión.

ALMACENAJE DE CALOR EN LA OBRA DE LADRILLO

En muchas clases de hornos, por lo menos una tercera parte del calor suministrado es perdida en el calentamiento de la estructura, y una proporción de importancia de este calor consiste de calor almacenado en la obra de ladrillo, el cual jamás puede ser recuperado como calor útil. Es finalmente disipado en los chimeneos o bien es perdido a través de las superficies exteriores. La proporción del calor almacenado en la obra de ladrillo, diferenciándose del calor perdido por el exterior, depende de la naturaleza del ciclo de calentamiento del horno.

Los medios que pueden aplicarse para la reducción de esta pérdida de almacenamiento son:

- (1) Reducción del espesor de la obra densa de ladrillo y provisión de un aislamiento adecuado de capacidad térmica baja.
- (2) Empleo de ladrillos aisladores refractarios (aislamiento de la cara caliente). La proporción del calor economizado con una tal disposición podría ascender del 55 al 70 por ciento del almacenamiento de calor en la pared.

CONTROL CIENTIFICO

Al intentar la introducción de un control científico en la eficiencia de un horno, es esencial el que se disponga de conocimientos primarios relativos a la distribución de las pérdidas de calor. A base del balance de calor resultante será posible idear métodos rutinarios de control que asegurarán la regulación de los elementos que pueden ser controlados.

EL BALANCE TERMICO

Los elementos principales que figuran en el balance térmico son:

1. Calor útil transferido a la carga.—Esto puede ser fácilmente calculado al contar con datos de la temperatura, del peso y de la naturaleza de la carga, a base de lo cual puede calcularse la capacidad de calor. Exige el registro de la información necesaria relativa a los pesos cargados y exige una pirometría de precisión—un sujeto cuya importancia jamás debería ser olvidada para el logro de un funcionamiento práctico económico de hornos.

2. Pérdidas de la combustión y de la chimenea.—(a) Combustible no quemado en los productos de la combustión y en las cenizas. (b) Calor sensible y calor latente en los gases de desperdicio.

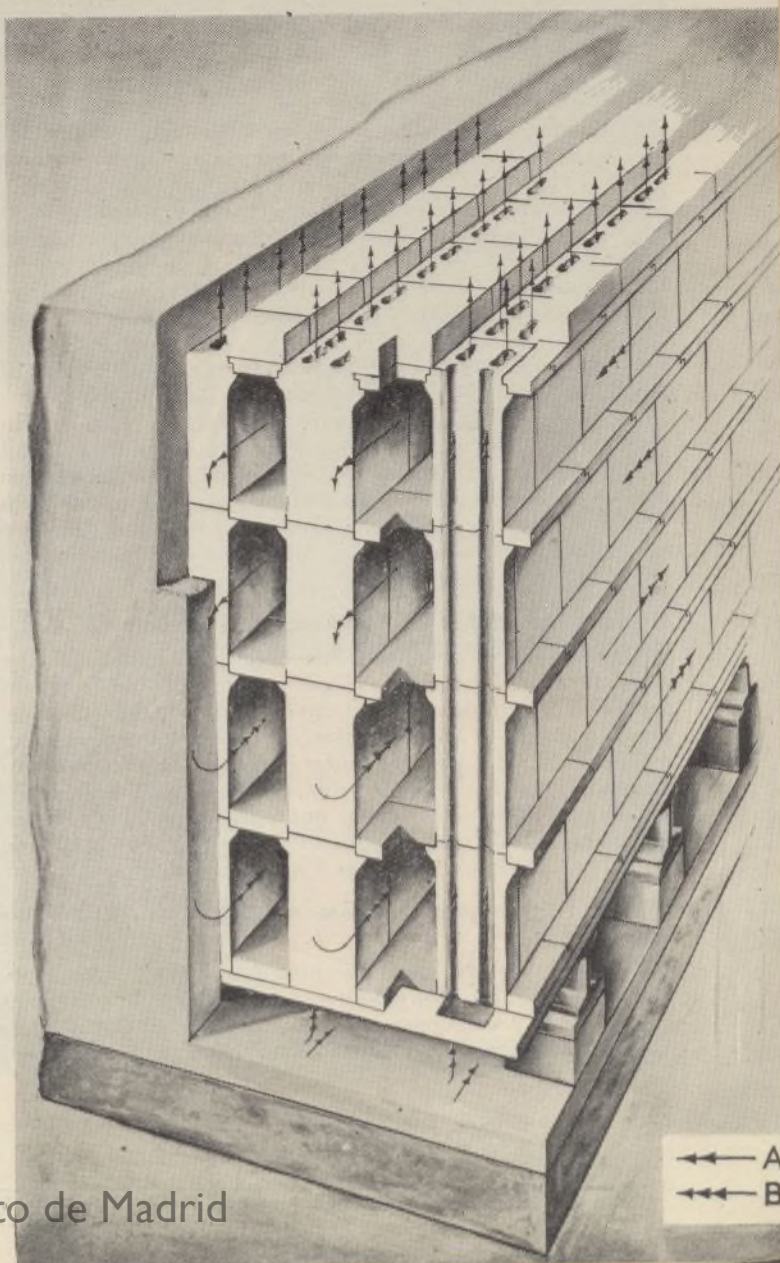
3. Pérdidas de la estructura del horno. Almacenamiento en la obra de ladrillo y calor perdido en la atmósfera circundante. Diferencias indican su valor.

INSTRUMENTOS

El panel de instrumentos en todo tiempo debería indicar el grado de admisión de calor en la instalación y también debería indicar si la combustión y las condiciones de tiro son correctas. En las instalaciones de tipo más pequeño será suficiente el que se empleen indicadores de tiro y pirómetros.

REGISTRO DE LAS CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO

El primer punto esencial para el logro de control en las economías de combustible consiste en guardar registros regulares de los datos necesarios para verificar la eficiencia de la instalación. Estos registros comprenden una compilación rutinaria del combustible empleado, de la producción, de las horas trabajadas, de las variaciones en



Principio del Recuperador (construido de ladrillos refractarios), ilustrando el método de cambio del calor.

A—Aire

B—Productos de la combustión

Ayuntamiento de Madrid

las condiciones del taller, además de que tiene que efectuarse un registro de cualesquier pruebas especiales llevadas a cabo en hornos individuales. Deberían dibujarse diagramas reflejando el funcionamiento de los hornos y estos diagramas deberían ser observados de manera constante.

RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA LOS OPERADORES

Hornos de Hogar Alimentado con Carbón de Hulla.

1. En hornos de hogar de alimentación manual de combustible la altura del fuego debería ser de 38 cm. Cada carga de combustible no debería exceder de $1\frac{1}{2}$ a 2 paladas para cada 0,10 metros cuadrados aproximadamente de superficie de emparrillado. Una carga excesiva de combustible produce demasiado humo y contribuye al malgasto de combustible.
2. Tratándose de hornos recalentadores, las cargas de combustible deberían ser efectuadas a intervalos de 15 a 20 minutos, y jamás deberían exceder de 30 minutos aún tratándose de hornos de tratamiento térmico.
3. Manténgase el emparrillado cubierto, con fuegos bien nivelados y libres de agujeros. Empleese el rastrillo en los casos en que sea necesario.
4. Asegúrese de que las barras del emparrillado estén uniformemente espaciadas, y notifíquese cualquier caso de barras quemadas o alabeadas.
5. Evítese la pérdida innecesaria de cenizas grandes calientes limpiando los fuegos de manera muy cuidadosa. Después de la operación de limpieza, restablézcase el fuego de manera gradual.
6. Regúlese el suministro de aire para que permita el quemado de fuegos brillantes y limpios.
7. Debe evitarse el que ocurran infiltraciones de aire, puesto que el aire desplaza calor del horno y lo conduce a la chimenea. Círranse todas las rendijas u orificios que puedan causar infiltraciones de aire.
8. Asegúrese de que los registros estén en buen estado de conservación y procédase al equilibrado del tiro en el horno para impedir infiltraciones de aire o el soplado de llamas. En los hogares de ciertos hornos, una ligera infiltración de aire debajo de la puerta lleva consigo condiciones equilibradas de tiro.

Hornos de Hogar Alimentados con Carbón de Cok.

Con hogares de alimentación de cok, cuanto mayor sea el tamaño del carbón de cok, mayor debe ser la altura del lecho del combustible, el cual, como máximo, no debe exceder de 30 a 38 cm. Las condiciones de encendido difieren de las prevalecientes tratándose de hogares alimentados con carbón de hulla, pero las recomendaciones relativas a todos los demás puntos son casi las mismas que para hornos con hogares alimentados con carbón de hulla. (Véanse también los Capítulos anteriores.)

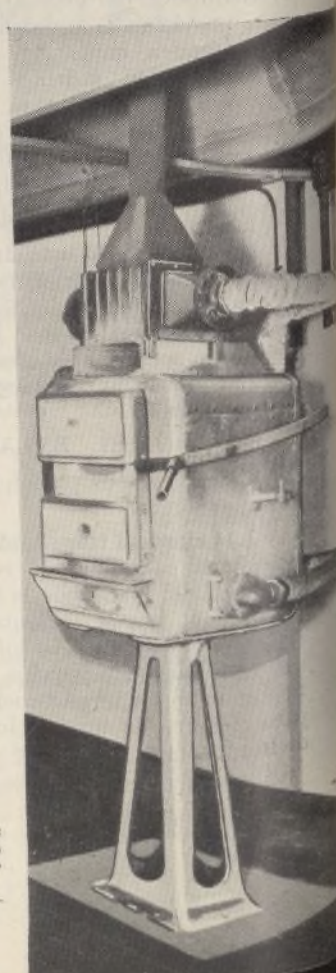
Hornos Alimentados con Gas o Carbón de Hulla Pulverizado.

1. Cerciórese de que los mecheros quemadores son mantenidos limpios y en buen estado de conservación, y asegúrese de que todas las piezas ajustables pueden moverse libremente. Los registros tienen

que ser siempre de movimiento libre y en buen estado de funcionamiento.

2. Todas las correderas y válvulas de aire tienen que ser ajustadas para que correspondan con el flujo de gas.
3. La cantidad correcta de aire puede ser verificada observando la llama. Las indicaciones varían con mecheros de tipos distintos.
4. Al emplear mecheros sopladores, los cuales normalmente funcionan con una llama no luminosa, una llama larga faltada de vida denota un exceso de gas. Se logra una combustión correcta acortando la llama hasta el momento en que el color amarillento desaparece. Esto es llevado a cabo reduciendo la alimentación de gas o aumentando el suministro del aire. Por lo general, entonces la llama trabaja en su forma más ruidosa.
5. En mecheros de otros tipos, en los cuales la mezcla del gas y del aire es retrasada, un color amarillo brillante denota una combustión satisfactoria, y cuanto más brillante sea la llama, mejor será su combustión.
6. Después de su regulación, los mecheros individuales deberían ser ajustados en la medida mínima posible. Si la válvula principal pudiera remediar la situación, es preferible proceder en esta forma.
7. Tienen que evitarse infiltraciones de aire, puetos que absorben calor del horno y lo dejan escapar a través de la chimenea. Círranse todos los puntos que puedan contribuir a infiltraciones de aire.
8. En hornos de tipo de bogie, manténganse los cierres de arena en su estado completo.
9. Empleese el registro para mantener un tiro equilibrado en el horno. La posición correcta del registro puede ser determinada haciendo arder una pequeña llama o soplando humo en un agujero de inspección, y ajústese el registro hasta el momento en que la llama ardade manera vacilante o que el humo no pueda ser aspirado dentro de los hornos.
10. Los registros tienen que ser ajustados en todos los casos en que se modifique la cantidad de gas alimentado al horno.
Más gas, más aire, registro más abierto.
Menos gas, menos aire, registro más cerrado.
11. Enciéndanse los hornos cuando sea necesario, y no antes, y círrase o redúzcase el suministro o alimentación de gas en los casos en que el trabajo lo permita.

Un horno endurecedor de herramientas de alta velocidad, calentado por gas de gasógeno.



en buen
enen que
a el flujo

erificada
s varian

normal-
mosa, una
exceso de
acortando
or amari-
bo redu-
tando el
tonces la

la mezcla
amarillo
actoria, y
or será su

dividuales
na posible.
mediar la
forma.

e, puetos
n escapar
los puntos
le aire.
los cierres

iro equili-
recta del
ado arder

**CORY BROTHERS
& CO. LTD.**

CARDIFF Y LONDRES

CASA ANTIGUA DE EXPORTACION
DE CARBONES PRIMEROS WELSH

BRASIL

REPÚBLICA ARGENTINA

URUGUAY

PERNAMBUCO
RUA DO BOM JESUS 144.

BAHIA
RUA DA ARGENTINA

RIO DE JANEIRO
PRAÇA MAUÁ No 7-10

MONTEVIDEO
SEÑORA LA VIUDA DE ANTONIO F. BRAGA CALLE MISSIONES 1500

BUENOS AIRES
CALLE 25 DE MAYO 195

BAHIA BLANCA
98 SAN MARTIN

EXPORTACION DE CARBONES

IMPORTACION DE PRODUCTOS AGRICOLAS

**DEPOSITOS DE
CARBONES DE TODAS
CLASES PARA USOS
MARITIMOS,
INDUSTRIALES,
DOMESTICOS
Y DEMAS**

D · C · A

DE ALTO VALOR
CALORIFICO

CONTENIDO BAJO
DE CENIZAS



CAPACIDAD PERMISIBLE 8.000.000 de toneladas por año

Carbón Duro de Llama Corta de la South Yorkshire Association de la Mejor Calidad (La Calidad de Fama Mundial).

También calidades para toda clase de Generadores de Gas, Máquinas de Levantamiento de Vapor y Instalaciones Generadoras de Electricidad

Mezclas Lavadas de Carbón de Llama Corta para Carboneras de acuerdo con cualquier Especificación.

DONCASTER

COLLIERIES ASSOCIATION (Sales) LTD
YORKSHIRE, INGLATERRA

Ayuntamiento de Madrid

CA
DE

PARA G
PARA LOS M

AMALGA
23 RO