

El procedimiento Sulzer es un procedimiento continuo. Tal como el alquitrán llega de las fábricas del gas, es decir, no desembarazado del agua que contiene, se pasa sucesivamente por una serie de calderas cilíndricas de eje horizontal, donde se practica la destilación de un modo perfectamente continuo; el curso de la destilación es como sigue: el alquitrán se almacena en un depósito a su llegada de las fábricas de gas ó de cok, pasa primeramente á otro depósito de carga situado encima de la sala de los condensadores. Pasa después al horno de destilación, atravesando un serpentín de caldeo, una caldera de baja temperatura y otra de alta.

Los vapores desprendidos en estas calderas se dirigen hacia dos condensadores distintos; el líquido condensado en el primer condensador pasa á un separador, de donde salen por un lado los aceites ligeros y por otro las aguas amoniacales; de los vapores dirigidos al segundo condensador, una parte se condensa antes de llegar á él: éstos son los aceites pesados que se conducen directamente á un depósito especial; los aceites medios se condensan en el segundo condensador. Se mejora más el rendimiento de la instalación, aspirando con ayuda de un eyector de aire los vapores emitidos por la brea en el conducto de ecuación y condensándolos en una conducción separada; el aceite obtenido en esta forma es principalmente antraceno. Las cubetas son generalmente de una capacidad de 10 á 30 toneladas; lo más generalmente se caldean por medio de cok ó de hulla; parece ser que puede aplicárseles fácilmente el procedimiento de caldeo por brea con quemador especial, de que ya antes hemos hablado. La única fuerza motriz exigida por la instalación la facilita un pequeño motor eléctrico que, por una parte, acciona unos agitadores dispuestos en las calderas, y por otra el ventilador que alimenta los eyectores del tiro forzado para el caldeo de las cubetas y de la aspiración de los vapores de la brea. De un modo general es preciso contar con 5,88 kilogramos de cok para conseguir 100 kilogramos de alquitrán destilado. La operación efectuada con alquitrán que proviene de las retortas verticales de la fábrica de gas de Ginebra ha dado los resultados siguientes: 61,91 por 100 de aceites ligeros y pesados y el 36,22 de brea. Ensayando utilizar la brea, subproducto de esta destilación, con auxilio de quemadores especiales, se puede evidentemente conseguir una buena economía de cok. Esta adaptación debe ser fácil de realizar, puesto que ya es sabido que este método de combustión se ha empleado con éxito en el caldeo de calderas de vapor.

b) Un segundo procedimiento de destilación del alquitrán es el indicado por R. Wavre (1). Este procedimiento de destilación continua ha sido explotado industrialmente durante algún tiempo antes de la guerra y ha dado buenos resultados. El aparato se compone en principio, de una columna de destilación provista en sus partes superior é inferior de dos presas térmicas, constituidas por dos haces tubulares alimentados por vapor á 6 kilogramos por centímetro cúbico. El método operatorio está basado sobre el principio de la superposición de las densidades.

El alquitrán que proviene de la cubeta general de alimentación atraviesa primeramente una artesa reguladora, pasa á continuación á un recalentador y después va á la parte superior de la cubeta de destilación donde se halla la primera presa térmica. El alquitrán se deshidrata al atravesar esta primera estacada y comienza a abandonar una parte de los aceites ligeros que contiene. Esta destilación de los aceites ligeros continúa hasta la llegada del alquitrán á la estacada térmica inferior. La destilación de los aceites medios se consigue por inyección de una cierta cantidad

de vapor directo en la columna y por encima de la presa térmica inferior. Esta inyección tiene por efecto rebajar la temperatura de ebullición de los aceites medios. Evaporizados en esta forma estos aceites, pasan á un separador combinado con el recalentador de alquitrán. Los aceites, cuyo punto de ebullición es el más elevado, se condensan cediendo su calor latente de vaporización al alquitrán que llega al recalentador; los aceites ligeros continúan su camino hasta un condensador. A la salida del separador ó del condensador correspondiente, cada una de esta clase de aceites se dirige á un separador de agua. La temperatura del haz tubular inferior se mantiene en forma necesaria para que la brea que corre tenga la consistencia deseada y no contiene más que una proporción de aceites perfectamente determinada y regulable.

Este procedimiento es más sencillo que el de Sulzer y de fácil aplicación; para producir el vapor necesario para el funcionamiento de la columna de vapor, puede también emplearse la brea como combustible directo para el caldeo de la caldera, haciendo uso de los quemadores especiales.

Conclusión.—Estos dos sencillos procedimientos de destilación permitirán, pues, obtener fácilmente, por un lado, aceites ligeros y pesados para la alimentación de motores de explosión, que accionan por acoplamiento directo de los generadores eléctricos apropiados. Además, la brea que se obtiene puede, por medio de quemadores especiales, utilizarse como combustible para participar á la misma combustión del alquitrán. Este modo de proceder lleva consigo una considerable mejora, relativamente á una fábrica generadora de electricidad, en el régimen de destilar la hulla que le es necesaria en vez de emplearla como combustible bruto, porque permite utilizar directamente como origen de energía todos los subproductos combustibles.

La destilación del alquitrán será igualmente una fuente de ingresos considerables para las fábricas de gas, que podrán obtener directamente en esta forma aceites ligeros y pesados, que si así lo desean, permiten alimentar grupos motores de explosión generadora de electricidad, pudiendo utilizarse el residuo de la brea como combustible directo en la operación de la destilación del alquitrán.

Vemos también en esto, por consiguiente, surgir un punto común suplementario entre las dos antiguas rivales, siendo naturalmente conducidas las fábricas de gas hacia la producción de energía eléctrica, para permitir un aprovechamiento racional y de gran rendimiento de un subproducto de la destilación de la hulla: el alquitrán.

H.

Los obreros alemanes y el objetivo de la guerra

Con este título, y en el *Stahl und Eisen*, publica el Sr. Heinrich Göhring, de Bremen, un interesante artículo del que extractamos las siguientes líneas:

Los sucesos de los últimos tiempos han demostrado—dice el autor— que las potencias de la Entente dirigen sus esfuerzos hacia la aniquilación política, militar y económica de Alemania. En el caso de que aquéllas quedaran victoriosas, el pueblo alemán quedaría agobiado por el peso de muchas cargas. Una paz en que se renunciase á los inmensos sacrificios de dinero y sangre ya gastados, seguido de una deuda de guerra de miles de millones, equivaldría á la casi total paralización de la vida económica de

(1) *Bulletin technique de la Suisse romande* del 20 de Octubre de 1917, tomo XX, pág. 213.

Alemania durante muchas décadas. En estas condiciones las clases más pobres del pueblo serían las que más tendrían que sufrir.

Desde antes de la guerra los obreros alemanes disfrutaban un bienestar siempre en aumento.

El desarrollo económico de Alemania ha hecho progresos extraordinariamente notables durante el reinado del Emperador Guillermo II. El comercio mundial de Alemania se ha desarrollado en la forma que indican las siguientes cantidades del comercio exterior alemán, en millones de marcos:

	Importación.	Exportación.	Comercio total.
1887.....	3.109,0	3.196,9	6.245,9
1912.....	10.691,4	8.956,8	19.648,2

Comparando con otros países, por ejemplo con Inglaterra, se ve igualmente el desarrollo considerable de la industria alemana de minas y de siderurgia. A continuación damos datos de las estadísticas de las producciones respectivas de Inglaterra y de Alemania, en toneladas métricas:

	Alemania.	Inglaterra.
Carbón (1870).....	2.300.000	120 000.000
— (1913).....	191.000.000	292.000.000
Fundición (1870)...	1.391.000	6.059.000
— (1913).....	19.309.000	10.649.000
Acero (1870).....	»	»
— (1913).....	19.028.000	7.768.000

El desarrollo de la grande y de la pequeña industria ha producido en Alemania un constante aumento de los salarios y una constante mejora de las condiciones de trabajo.

Según los datos e informes del autor respecto a las condiciones de los salarios en unas 300 poblaciones de Alemania, durante el período comprendido entre 1903 y 1912, especialmente en lo referente a los salarios que corresponden a la industria metalúrgica y a la construcción de máquinas, el salario medio en la construcción de máquinas se ha elevado durante ese período en un 44,6 por 100.

Los aumentos por profesiones han sido los siguientes: torneros, el 34,5 por 100; forjadores, el 26 por 100; fundidores, el 39 por 100; hojalateros y mecánicos, el 38,8 por 100, y forjadores de cobre, el 40,7 por 100.

Según los estados de la Unión de obreros de metales, Socialista-Cristiana, partiendo del año 1907, relativamente a las condiciones del trabajo en la grande industria del hierro (forja, fábricas de acero y laminadoras), en los países del Rhin-Westfalia, Alta Silesia, Lorena y Sarre, un buen obrero puede ganar de siete a ocho marcos y a veces hasta nueve y diez marcos diarios.

En el período de 1890-1910, el salario medio de los obreros de las minas de antracita de Halle, según las estadísticas oficiales, ha aumentado en cerca del 50 por 100, ó sea de 730 a 1.089 marcos.

Por otra parte, el encarecimiento de la vida en la provincia de Sajonia se valora en la forma siguiente:

En los quince a veinte años últimos, los precios de la alimentación se han elevado en un 20 por 100 aproximadamente; los alquileres, de un 15 a un 20 por 100; los precios de los materiales, de un 20 hasta un 40 por 100. Esto para una familia representa un 22 por 100 aproximadamente. Según lo expuesto, queda un 27 por 100 del salario libre que puede ser empleado en la mejora de las condiciones de vida.

Durante la guerra, naturalmente, no se ha observado tregua alguna en el movimiento ascensional de los salarios de los obreros alemanes. Según los datos de una información estadística publicada por Gustavo Hartmann, en *Gewerhverein*, el aumento de

los salarios en la construcción de máquinas y en la industria metalúrgica, desde el principio de la guerra hasta Enero de 1917, se ha elevado en Gross-Berlin, el 69 por 100; en Hagen, el 65 por 100; en Leipzig, el 46 por 100; en la provincia de Brandeburgo, el 43 por 100, etc.

Según una estadística publicada en el *Reichsanzeiger*, del 20 de Abril de 1917, desde el segundo semestre de 1914 al cuarto de 1916, los salarios de los obreros mineros han sufrido un aumento del 43,5 por 100 en la cuenca del Ruhr; en Alta Silesia, del 42,5 por 100; en Baja Silesia, del 30 por 100; en la cuenca del Sarre, del 29,9 por 100; en el distrito de Aquisgran, del 25,4 por 100; en las minas de carbón de los países más abajo del Rhin, del 44,9 por 100; en las minas de antracita de Halle, del 30,2 por 100; en las minas de antracita de la orilla izquierda del Rhin, del 38,5 por 100; en las explotaciones mineras de Mansfeld, del 74,1 por 100; en las minas del Oberharz, del 74,1 por 100, y en las minas del Sieg, del 48,9 por 100.

Según el autor, la derrota de Alemania y la pérdida de Alsacia-Lorena, la Alta Silesia, etc., sería un golpe mortal para los 2.250.000 obreros alemanes empleados en las industrias de minas y fábricas. Es lógico admitir que en caso de derrota el obrero alemán sería tan perjudicado como el industrial.

Los obreros alemanes no pueden mejorar sus condiciones de existencia con una Alemania oprimida por el mercado mundial; tienen necesidad de una Alemania que procure a su industria todos los medios posibles de desarrollo. Si sufriese la derrota, al constante aumento del bienestar del obrero sucedería muy pronto una miseria cada vez más acentuada.

Ahora bien, no son solamente los intereses puramente profesionales lo que está íntimamente ligado a la suerte de Alemania. Se planteará el problema del estudio de la gran obra de la legislación social en favor de los obreros y de los empleados. ¡Todo el mundo sabe la importancia social que tienen los seguros para la población obrera!

La Caja alemana de Seguros contra enfermedades ha pagado en 1913, la cantidad de 390.686.552 marcos. La de Seguros-accidentes pagó en el mismo año, a 1.096.286 personas, marcos 155.924.505 de rentas; se ha pagado a los heridos 119.726.492 marcos; a las viudas de los militares muertos en campaña, marcos 16.545.838; a los huérfanos de militares muertos en campaña, 18.783.272 marcos; a los demás parientes, 868.903 marcos. Como rentas a los inválidos se ha pagado en 1913, 188.481.431 marcos. En suma, se ha pagado en el citado año por seguros, 735.102.488 marcos.

Se sabe que los seguros obreros han beneficiado considerablemente a la salud popular. En 1880 la mortalidad media fue del 27,5 por 100; en 1913 esta cantidad se redujo al 15,18.

Ahora bien, dice el autor, si Alemania fuese vencida, los vencedores se apoderarían de los miles de millones que garantizan los seguros alemanes; los asegurados perderían sus derechos tan legítimamente adquiridos.

Los obreros alemanes necesitan una paz que pueda garantizarles contra un perjuicio incalculable. Solamente una conclusión victoriosa del conflicto mundial será capaz de hacer revivir bien pronto la vida económica alemana. Una paz «a cualquier precio», y dejándonos la carga de nuestros gastos, sería, en fin, de cuenta maldita para la mayor parte de los obreros. De todas maneras, al fin de la guerra incumbirán al Estado tareas sociales de colosal complejidad. Se trata, en primer término, de ocuparse de la curación de las innumerables heridas que la guerra ha causado, asistir a los veteranos y a los inválidos, las viudas y los huérfanos de las víctimas de la guerra, de un modo tan liberal que, sin inquietud por los medios de vida, tengan constantemente en

el corazón el reconocimiento hacia la patria. Se trata también de hacer florecer de nuevo, más bellas y más ricas, las provincias devastadas; de renovarlo todo en tierra y en mar.

Toda una serie de industrias necesitan de un cierto bienestar para prosperar. Ahora bien, Alemania no conseguirá este bienestar hasta que no consiga un libre acceso en el mercado mundial.

La libertad de los mares es para Alemania una de las condiciones fundamentales para la terminación de la guerra. La paz á exigir debe asegurar á Alemania tratados de comercio favorables y mercados suficientes para la colocación de su creciente producción.

En fin, el Sr. Göhring dice tenemos necesidad de una paz victoriosa que nos garantice económicamente para el porvenir.

No se tratará, por lo demás, de una paz sin anexiones y sin indemnizaciones de guerra, si nuestros adversarios renuevan constantemente la expresión de su voluntad de aniquilar á Alemania.

Ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

POR

D. MANUEL BELLIDO

Ingeniero-Jefe de Caminos, Canales y Puertos

(CONTINUACIÓN) (1)

Viaducto sobre el barranco de los Arquillos.—Aunque la altura de la rasante sobre el fondo del barranco pasa de 40 metros, como las laderas tienen una inclinación fuertísima, especialmente la del lado de Madrid, un arco central de 20 metros de luz deja ya el fondo á 8 metros por debajo de la base de las pilas sobre que se apoya y, compuesto el viaducto de tres arcos iguales, el primero tiene ya el estribo perdido. El estribo del segundo arco no tiene más que unos 3 metros de altura hasta el plano de arranques, pero desde allí disminuye la inclinación de la ladera y aun tiene una pequeña depresión antes de pronunciarse nuevamente, por lo cual los muros, que resultarían demasiado grandes, se aligeran con otro arco de 16 metros de luz.

Las pilas tienen unos pilastrones ó contrafuertes, retirados á un metro de los paramentos interiores, y como unos y otros tienen talud de 1 por 30, queda una faja de un metro de anchura á cada lado del contrafuerte; las paramentos de los tímpanos son verticales y en el mismo plano siguen estas fajas laterales de las pilas, de tal modo que el contrafuerte, cuyo talud exterior es de 1 por 15, resulta cada vez más pronunciado en la parte baja. Los dos muros de acompañamiento, incluso el aligerado con el arco de 16 metros, tiene talud de 1 por 15. Como la roca está al descubierto en la ladera derecha y muy próxima en la izquierda, á los cimientos se les da poca profundidad.

Viaducto del kilómetro 277,107'40.—Aunque la profundidad del barranco, en relación, sobre todo, con la cantidad de tierras disponibles para rellenarlo, no parece que justifica una obra especial y con mayor razón, porque los productos del desmonte son principalmente roca y, por consiguiente, no habría que temer grandes asientos como los que se producen en los terraplenes de grandes cotas, la inclinación transversal de la ladera es tan fuerte que sólo podría tenerse el terraplén sobre muros de sosteni-

miento, y éstos, por el lado de fuera, llegarían á tener tal altura que resultarían más caros que un viaducto. Por esta razón se proyecta uno de tres arcos de fábrica de 16 metros de luz, cuyas dos pilas son muy bajas y los estribos perdidos en las laderas, de tal modo que su volumen y el de los muros de acompañamiento es insignificante.

Esta disposición reduce al mínimo el coste de aquel paso, y como la obra no tiene novedad ninguna, nos limitamos á llamar la atención sobre las secciones transversales que son las que presentan algún interés y dan cabal idea de la justificación de la obra y su situación con relación al terreno.

Viaducto sobre la rambla de la Salada.—La gran hondonada, por cuyo fondo corre el arroyo de la Salada, tiene un perfil muy desigual, en el que sólo la parte central es de gran profundidad, que alcanza 49,20 metros por debajo de la rasante, pues á uno y otro lado de esta hondonada existen unas desigualdades, siempre con bastante altura, pero que se pueden salvar sin recurrir á obra de importancia; por esta razón, que se aprecia perfectamente en el plano, se proyectan tres tramos metálicos de 39,80 metros de longitud, apoyados sobre pilas metálicas y á cada lado de este grupo un viaducto de acceso, formado por tres arcos de fábrica de 20 metros de luz.

Los tramos son exactamente iguales á los aplicados en el viaducto de Masagoso; las pilas también tienen semejanza á las del viaducto del Turia, pero difieren en sus dimensiones, que son mucho menores, y en que el basamento de fábrica tiene mucha más importancia, sobre todo en la pila núm. 1 que está colocada casi en la parte más profunda del barranco. La parte metálica de las pilas se compone de cuatro montantes con sus arriostramientos horizontales y sus diagonales en las palizadas inclinadas; el tronco de pirámide que forman los ejes de los montantes tiene en la base superior 5 por 2,40 y en la inferior 9 por 4 metros de dimensiones.

Los montantes, cuya sección es en U, tienen las cabezas de 609 milímetros de ancho y las almas de una altura igual, enlazándose por la parte superior en idéntica forma que las pilas del viaducto del Turia; todas las riostras y diagonales son también iguales á las de aquel viaducto, aunque sus longitudes son más pequeñas.

La altura total de la parte metálica de la pila es de 26,40 metros.

Los montantes apoyan sobre las pilas de fábrica por el intermedio de sillares escogidos de 50 centímetros de altura y 1,60 metros en cuadro; la pila núm. 1 tiene 14,55 metros de altura hasta el sobrelecho del cimiento, y la núm. 2 9 metros, teniendo ambas las mismas dimensiones en la coronación, que es un rectángulo de 12,60 metros de largo por 7 metros de anchura; en razón á su diferente altura, la base de la primera pila tiene sus lados de 15 por 8 metros y la de la segunda 13,90 por 7,60 metros.

Las galerías de anclaje tienen la parte superior de sus bóvedas á 4,50 metros por debajo del plano superior de la pila de fábrica y sus dimensiones y detalles de ejecución son idénticos á las del viaducto del Turia.

Como toda la parte central del macizo de fábrica que queda por debajo de las galerías donde están los anclajes es un volumen de fábrica enteramente inútil, se proyectan unos aligeramientos, haciendo un arco de 5 metros de luz y 10 de altura en la clave del medio punto; quedan todavía en la base de la pila 5 metros de espesor á cada lado del arco, lo que da dos apoyos de dimensión más que suficiente, y como el espesor del macizo del cimiento es de 3 metros permite repartir sobre toda la superficie la carga de la pila.

(1) Véase el núm. 2237.