

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

OBRAS DEL PUERTO DE HUELVA

Nota sobre los principales elementos de riqueza que existen en la región onubense. ⁽¹⁾

Determinación de las industrias principales que podrían establecerse aprovechando los productos de esta comarca y provecho que con ello se obtendría.—Aunque la situación en que el puerto se encuentra es muy crítica (2), no es, sin embargo, desesperada y puede salirse de ella con un esfuerzo, que si bien representa un sacrificio grande, no es insuperable.

Pero es preciso hacerse cargo de que si Huelva ha llegado á esta situación extrema, se debe más que á la guerra al escaso espíritu emprendedor del país, por cuya causa casi toda su inmensa riqueza se marcha al extranjero sin dejar aquí más que la pequeñísima parte que representa su arranque y transporte hasta los buques, casi todos extranjeros también, que vienen por ella.

Esta imprevisión, no solamente entrega la riqueza del común á manos extrañas para que se aprovechen de ella en su parte principal, sino que también, como decíamos al principio, dará lugar á que en plazo no muy largo, porque para la vida de una comarca cincuenta ó sesenta años representan bien poca cosa, se agoten los yacimientos de minerales, produciéndose el aniquilamiento del puerto y de la comarca.

Para evitar que esto suceda, es preciso industrializar estos productos naturales para que la riqueza que con ello se consigue permita algún día, en caso preciso, limitar la exportación de primeras materias.

Este asunto es nuestra constante preocupación desde hace mucho tiempo, y repetidas veces le hemos tratado en

(1) Las acertadas medidas que el Gobierno de S. M. está tomando actualmente encaminadas á la creación de una poderosa industria nacional que proporcione al país la independencia de producción cuya necesidad está demostrando bien claramente la guerra universal que se está librando, presta carácter de actualidad á los datos y consideraciones que insertamos á continuación, extrayéndolos de la Memoria que á poco de empezar la guerra presentamos á la Junta de Obras, si bien, al reproducirlos ahora los hemos acomodado á la nueva fecha.

(2) El tráfico del puerto que fué el año 1913 de 3.472.597 toneladas, se redujo el año 1914 á 3.037.228 y el año 1915 á 2.554.381.

oficios y Memorias, siendo la causa que nos movió el año 1911 á redactar el proyecto de muelle de fábrica, que aún está en tramitación (1) y del cual se inserta un resumen en la Memoria facultativa adjunta.

Por ser de mucho interés para lo que aquí tratamos, copiamos á continuación el resumen de la Memoria de dicho proyecto, que dice:

De cuanto queda expuesto en esta Memoria, resulta:

1.º Que estando ya atendido el tráfico de minerales, que constituye la parte principal del movimiento actual del puerto, es tiempo de que nos ocupemos del de mercancías generales, que son las que han de darle vida en lo futuro, y para esto precisa dotarlo de cómodos y amplios muelles y de todos los elementos auxiliares necesarios para que el tráfico de dichas mercancías generales sea tan expedito y económico, que al impulso de estas facilidades se vayan desarrollando las industrias existentes y creándose otras nuevas, basadas en los numerosos é importantes elementos que existen en la región servida por el puerto, la cual se irá dilatando á medida que las condiciones de éste sean más perfectas.

2.º Que este fin no puede conseguirse restaurando el muelle provisional de mercancías generales que hoy existe, pues á más de que tal obra sería muy costosa, nunca serviría más que para los buques de poco calado, que poco á poco van desapareciendo ante la competencia de los de alto bordo.

3.º Que los muelles verdaderamente definitivos han de ser de los llamados de ribera, como los que aquí se proyectaron primero y fueron aprobados por la Superioridad en Agosto de 1880, y de los cuales se desistió ante experiencias practicadas para determinar la resistencia del terreno de fundación, de las que dedujeron que éste no podía resistir el peso de esta clase de construcciones.

4.º Que tanto por no haber sido bien interpretados los resultados de las experiencias mencionadas, como por disponer actualmente el arte de la construcción de recursos que el año 1880 no existían, creemos haber demostrado la posibilidad técnica de levantar aquí muelles de fábrica, toda vez que las dragas que hoy tenemos permiten susti-

(1) Este proyecto fué aprobado por la Real orden de 28 de Noviembre de 1914 y se están ejecutando ya los dragados de emplazamiento mediante una operación de crédito con el contratista, por no disponer la Junta de Obras del dinero necesario para pagarlo al contado.

tuir el fondo fangoso por otro más resistente, y con el hormigón armado, cuyo uso es ya frecuente, se pueden construir muros de gran resistencia y de poco peso.

5.º Finalmente, que la obra proyectada, lejos de ser más costosa que los muelles de hierro aquí construídos, es bastante más económica, no sólo desde el punto de vista de su mayor duración y menor gasto de sostenimiento, sino también si se considera su valor intrínseco, teniendo en cuenta el ensanche del fondeadero y de la zona terrestre que su construcción reportará.

Terminaremos manifestando que la importante cantidad que esta obra representa no puede ser obstáculo para que se autorice su construcción, toda vez que se trata del que es ya segundo puerto de España desde el punto de vista de su tráfico, y podría ser el primero fomentando y protegiendo convenientemente los elementos industriales y mercantiles que existen en su zona.

Cuando este muelle esté construído y provisto de todo su utilaje é instalaciones complementarias, los importantes dragados que actualmente se hallan en vías de ejecución se habrán terminado, permitiendo que los grandes buques circulen fácilmente por la ría, en cuya orilla izquierda se extenderá una explanada de 5 kilómetros de longitud, formada con los productos del dragado, donde podrán establecerse cuantas empresas industriales quieran aprovechar estas ventajas.

Huelva tendrá entonces todo lo necesario para que sus privilegiados minerales de azufre, que hoy son exportados hasta países tan lejanos como Australia, puedan ser beneficiados aquí, donde podría establecerse el centro productor de abonos minerales más importante de Europa.

Tampoco habría dificultad material para que el cobre y el hierro de sus minas y el corcho de las extensas dehesas de su zona fueran manufacturadas aquí, y entonces bien podría asegurarse que esta región no sólo ganaría enormemente en sus intereses materiales, sino que también su nivel intelectual y moral se elevarían, puesto que el papel un poco depresivo que actualmente desempeña de *cantera de primeras materias*, que otras naciones más adelantadas explotan, se cambiaría en el de *productora* de artículos de gran utilidad, que de todas partes serían solicitados.

Ciertamente que este muelle, que puede ser poderoso aliciente para el fomento de la industria de la comarca, no está construído ni siquiera se ha principiado (1), pues aunque todas las Corporaciones y entidades que en lo que va tramitado de su expediente han intervenido, lo han hecho en términos favorables y laudatorios, es lo cierto que el proyecto salió de la Junta de Obras acompañado del estudio económico que requiere su ejecución el 27 de Octubre de 1912 y todavía siguen los trámites de su expediente.

Pero si el muelle no se ha construído todavía los dragados se puede decir que están ya terminados, así como la extensa zona terraplenada que en la Memoria de aquel proyecto se describe, de la cual podrá disponer la industria cuando se termine la carretera y vía férrea que estamos construyendo para que tenga fácil comunicación con los ferrocarriles y demás vías que afluyen al puerto.

Como se ve, el puerto va haciendo dentro de su esfera de acción todo lo que puede para provocar y fomentar el resurgimiento industrial de Huelva, y es necesario que la

lección que el conflicto europeo nos está proporcionando sirva para hacernos más previsores y estimule la iniciativa particular para estudiar, plantear y emprender la multitud de negocios industriales que aquí pueden establecerse, aunque para su explotación sea necesario recurrir á Empresas forasteras y aun extranjeras.

Por más que en la Memoria del proyecto del muelle se hace mención, aunque somera, de lo que aquí se puede explotar, vamos á puntualizar esto un poco más por medio de algunos datos estadísticos oficiales.

Para formar idea del provecho que se puede sacar de los productos del país, vamos á valorar las primeras materias, que se exportan en cantidad suficiente para poderse beneficiar aquí, y á comparar este valor con el que se obtiene transformándolas en productos industriales de una elaboración poco complicada.

La diferencia entre esos dos valores, distribuída en ganancia industrial y pago de jornales, sería riqueza que vendría á aumentar la existente.

Tráfico de exportación el año 1913.—Tomaremos como base el tráfico del año 1913, último normal, pues los sucesivos están profundamente alterados por la guerra.

En la Memoria de la Dirección facultativa, página 326, se consigna que el tráfico de exportación de este puerto durante el año 1913 fué el siguiente:

	Toneladas.
Por cabotaje.....	84.487.222
Europa y África.....	2.259.536.412
Otros países.....	768.271.343
TOTAL.....	3.112.294.977

Prescindiendo del cabotaje, porque queda en España, tendremos una exportación al extranjero de 3.027.807.755 toneladas, la cual podríamos clasificar en los siguientes grupos:

Clasificación del tráfico de exportación.

	Toneladas.
Minerales de manganeso.....	23.550.487
Piritas ferro-cobrizas.....	906.842.510
Idem de hierro.....	1.951.487.410
Minerales varios.....	78.228.600
Cáscara de cobre.....	4.812.036
Mercancías generales.....	82.885.712
TOTAL.....	3.027.807.755

Valoración de las mercancías generales en el estado en que se exportan.—Las mercancías generales que se exportan en bruto, apreciadas con cuanto es posible á los precios fijados por la Junta de Valoraciones, son las siguientes:

Valoración de las mercancías generales.

DESIGNACIÓN	Kilogramos.	Precios. — Pesetas.	Valoraciones. — Pesetas.
Cera.....	21.019	3	63.057
Cobre en torales.....	20.485.586	1,60	32.776.937,60
Papucha.....	236.000	0,54	127.440
Corcho en planchas.....	4.236	0,45	1.906,20
Corcho en serrín.....	947.733	0,10	94.773,30
Corcho en cuadrados.....	47.019	2,75	129.302,25
Pieles.....	126.053	3,90	491.606,70
Lanas.....	159.134	1,70	270.527,80
Lías de vino.....	564.234	0,50	282.117,20
Varios (1).....	40.294.698	0,35	14.103.144,30
TOTALES.....	62.885.712	»	48.340.812,35

(1) En nota de la página anterior se consigna que se están haciendo ya los dragados para el emplazamiento de la obra.

(1) A este grupo de mercancías aplicamos el precio del vino, porque tres cuartas partes del total corresponde á dicho producto.

Valoración de los minerales en el estado en que son exportados.—Si valoramos del mismo modo los minerales en bruto obtendremos el siguiente resultado:

Valoración de los minerales.

CLASES	Toneladas.	Precio de la tonelada. — Pesetas.	Valoraciones. — Pesetas.
Manganeso.....	23.550.487	15	353.257,30
Pirita ferro-cobrizo hasta el 2,5 por 100 de ley.....	829.365.190	23	19.075.399,37
Pirita ferro-cobrizo de más del 2,5 por 100 de ley (1).....	77.478.320	42	3.254.089,44
Piritas de hierro.....	1.951.487.410	13	25.369.336,33
Minerales varios.....	78.228.600	11	860.514,60
Cáscara de cobre.....	4.812.036	1.150	5.533.841,40
TOTALES.....	2.964.922.048	»	54.446.438,44

Si sumamos ambos grupos tendremos que el tráfico de exportación del puerto de Huelva, constituido en su casi totalidad por primeras materias, vale actualmente:

	Pesetas.
Mercancías generales.....	48.340.812,35
Minerales.....	54.446.438,44
TOTAL.....	102.787.250,79

En la nota (2) apreciamos el importe de estas mismas materias, transformadas en productos industriales, aunque de fácil elaboración.

(1) Esta cantidad es solamente aproximada, habiéndose deducido de la proporción que resultó el año 1912.

(2) *Valoración de las mercancías generales transformadas:*

	Pesetas.
CERA.—Se exporta actualmente 21.019 kilos, que á 3 pesetas valen.....	63.057
y transformadas en velas valdrian, á 3,40 pesetas.....	71.464,60
RESULTANDO UN AUMENTO DE.....	8.407,60
COBRE EN TORALES.—Se exportan 20.485.586 kilogramos que, al precio de 1,60 pesetas, valen.....	32.776.937,60
y transformados en planchas, tubos ó alambres tendrían un precio medio de 3 pesetas.....	61.456.758
RESULTANDO UN AUMENTO DE.....	28.679.820,40
COBRE EN PAPUCHAS.—Se exportan anualmente kilogramos 236.000 que, á 0,54 pesetas, valen.....	127.440
de los cuales se pueden extraer 106.199 kilogramos de cobre que, manufacturados, valen, á 3 pesetas.....	318.597
RESULTANDO UN AUMENTO DE.....	191.157
CORCHO EN PLANCHAS.—Se exportan 4.236 kilogramos que, al precio de 0,45 pesetas, valen.....	1.906,20
y transformados en tapones valdrian, á 5 pesetas.....	21.180
RESULTANDO UN AUMENTO DE.....	19.273,80
CORCHO EN CUADRADILLOS.—Se exportan 47.019 kilos anualmente que, al precio de 2,75 pesetas, valen....	129.362,25
y transformados en tapones valdrian, á 5 pesetas.....	235.095
RESULTANDO UN AUMENTO DE.....	105.792,75
CORCHO EN SERRÍN.—Se exportan 947.733 kilogramos que, á razón de 0,10 pesetas, valen.....	94.733,30
y transformados en linoleum, con deducción del 10 por 100 por el entramado, valdrian, á 1,10 pesetas...	938.255,67
RESULTANDO UN AUMENTO DE.....	843.482,37

*Valoración de los minerales transformados: MANGANE-
so.*—Los minerales de esta clase se utilizan principalmente para la fabricación de aceros duros y para la obtención de ciertos productos químicos empleados en diversas industrias y en la medicina, pero como su aprovechamiento requiere costosas manipulaciones, supondremos que estos minerales continuarán exportándose en la misma forma que se viene haciendo.

PIRITA FERRO-COBRIZA.—Entre las diversas clases de minerales que se encuentran en esta zona, los de este grupo son los más apreciados por sus múltiples aplicaciones.

En efecto, de ellos se obtiene en primer lugar el cobre; el residuo de esta operación, sometido á cierto tratamiento, produce el ácido sulfúrico (1), base principal de la floreciente industria química moderna; y, finalmente, la parte sobrante aun no utilizada constituye un mineral de hie-

PIELLES.—Se exportan anualmente pieles sin curtir, en cantidad de 126.053 kilogramos que, al precio de 3,90 pesetas, valen..... 491.606,70
y curtidas valdrian, á un precio medio de 10 pesetas... 1.202.530

RESULTANDO UN AUMENTO DE..... 708.923,30

LANAS.—Se exportan 159.124 kilogramos de lana sucia que, á 1,70 pesetas, valen..... 270.527,80
y transformadas en tejidos de los más corrientes valdrian, á 13 pesetas..... 2.068.742

RESULTANDO UN AUMENTO DE..... 1.798.214,20

LÍAS DE VINO.—Se exportan 564.234 kilogramos que, al precio de 0,50 pesetas, valen..... 282.117
de las cuales se pueden extraer 141.058 kilogramos de ácido tártrico que valen, á 5 pesetas..... 705.173

RESULTANDO UN AUMENTO DE..... 423.173

MERCANCÍAS VARIAS.—Suponemos que este grupo de mercancías, constituido principalmente por el vino ordinario, no es susceptible de una elaboración que le diera más valor, aunque tampoco esto sería muy difícil de conseguir.

Resumen de las mercancías generales.

DESIGNACIÓN de las mercancías.	Exportación. — Kilogramos.	Valoración en bruto. — Pesetas.	Valoración transformada. — Pesetas.	AUMENTO — Pesetas.
Cera.....	21.019	63.057	71.464,60	8.407,60
Cobre en torales.....	20.485.586	32.776.937,60	61.456.758	28.679.820,40
Cobre en papuchas.....	236.000	127.440	318.597	191.157
Corcho en planchas.....	4.236	1.906,20	21.180	19.273,80
Corcho en cuadrillos.....	47.019	129.362,25	235.095	105.792,75
Corcho en serrín.....	947.733	94.733,30	938.255,67	843.482,37
Pieles.....	126.053	491.606,70	1.260.530	768.923,30
Lanas.....	159.124	270.527,80	2.068.742	1.798.214,20
Lías de vino.....	564.234	282.117	705.173	423.173
Varias.....	40.294.698	14.103.144,30	14.103.144,30	»
TOTAL.....	62.885.712	48.340.812,15	81.179.056,57	32.838.244,42

(1) *Acido sulfúrico.*—Es tan importante la elaboración de este ácido y tiene esta producción tal relación con la riqueza industrial de un país, que la medida de dicha riqueza la da la cantidad que se consume de ácido sulfúrico.

En efecto, basta considerar que los abonos minerales y el sulfato de cobre se fabrican con él y que es base de numerosísimas industrias tales como la jabonera, la de bujías esteáricas, glucosa, elaboración del éter, de los ácidos nítrico, clorhídrico, sulfuroso, carbónico, cítrico, acético y otros varios.

También es principal ingrediente en la obtención del hidrógeno, del cloro, del fósforo, así como de muchos productos de tintorería y farmacia.

ro de alta graduación, susceptible de producir abundante cantidad de este metal.

Esta industria de elaboración de productos químicos que en el extranjero está muy desarrollada se halla en España en sus comienzos, resultando, por consecuencia, que la guerra, al dificultar la importación de aquellos productos, ha perturbado multitud de industrias derivadas que los consumía.

Entre estos productos químicos, los de mayor consumo y necesidad son el sulfato de cobre y los abonos minerales (superfosfatos), cuyo empleo se va extendiendo rapidísimamente en España á medida que se van conociendo sus ventajas y que se van ampliando las zonas regables en las cuales se necesitan en mucha mayor proporción que en las de secano.

Tenemos ya varias fábricas de estos abonos situadas en Barcelona, Bilbao, Sevilla, Valencia, Avilés, Pasajes y Palma de Mallorca, para las cuales se exportaron de Huelva el año pasado 61.526,62 toneladas de piritas ferruginosas, y, sin embargo, se importan todavía del extranjero 161.046,97 (año 1912) toneladas de superfosfatos que son fabricados con nuestras piritas, pagando grandes cantidades por fletes, transportes, derechos de Aduanas, etcétera, etc.

A pesar de esto, en Huelva hasta ahora no hay más que una fábrica de estos abonos, y ésta pertenece á la Compañía de Ríotinto ó á una derivada de ésta, extranjera como ella, la cual creemos que produce 60.000 toneladas anualmente.

Esta lamentable anomalía manifiesta con la mayor evidencia la atonía industrial de esta comarca onubense, constituyendo un caso de estudio que seguramente será apreciado con interés por la Junta de Iniciativas, la cual ha de buscar los medios para que esas 160.000 toneladas de superfosfatos que se importan del extranjero sean fabricadas aquí utilizando los productos de las piritas ferro-cobrizas, después de la obtención de su cobre.

Esta clase de mineral se exportó el año 1913 en cantidad de 900.843 toneladas, las cuales valen, según se consigna en el estado que precede, pesetas	22.329.488,81
Si se toma una ley media del 2 por 100 de cobre, la cual nos parece moderada, tendríamos una cantidad de 18.136.860 kilogramos de cobre, que manufacturado en la forma antes expresadas, valdrían pesetas	54.410.500
Con las piritas descobrizadas podrían fabricarse unas 900.000 toneladas de ácido sulfúrico, que valen próximamente, pesetas	144.000.000
Aun tendríamos como residuo un mineral de hierro que podría, convenientemente tratado, producir 452.420 toneladas de lingotes que valen á 120 pesetas	54.410.400
Resulta, pues, que las piritas ferro-cobrizas que se exportan al extranjero valen	22.339.488,81

y podrían valer:

Por cobre	54.410.500
Por ácido sulfúrico	144.000.000
Por hierro	54.410.400
TOTAL	252.820.900

Aumento de valor

Pero hay que considerar que para producir el ácido sulfúrico que corresponde á la importación actual de abonos y sulfato de cobre, bastarían 100.000 toneladas de estos minerales; y aunque tengamos en cuenta que este consumo aumentará considerablemente con los adelantos agrícolas modernos y con los cultivos intensos que corresponden á las obras de riego en construcción, es bastante suponer un

consumo próximo triple del actual, y, por consiguiente, la cuenta anterior se reduciría á la siguiente:

	Pesetas.
Por cobre: 6 000 toneladas á 3.000.	18.000.000
Por ácido sulfúrico: 300.000 toneladas á 160 ..	48.000.000
Por hierro (1): 150.000 toneladas á 120	18.000.000
Sobran de pirita ferro-cobrizas: 600.000 toneladas á 23	13.800.000
TOTAL	97.800.000

Resulta, por consiguiente, que el aumento de valor en la práctica quedaría reducido á 75.470.513.

Si se tiene en cuenta que esta clase de minerales va escaseando y conviene economizarla todo lo posible, y si se considera al mismo tiempo que esas 800.000 toneladas que hemos calculado como sobrantes, exportadas como simple mineral, no valen más de 14 millones de pesetas, mientras que convenientemente tratadas valdrían más de 166 millones, resultará que se pierden anualmente para Huelva y su región 152 millones de pesetas, que quedarían en beneficio de la Nación si como medidas de Gobierno se pudiera impedir, ó, por lo menos, dificultar esa gran pérdida que nuestra Nación viene sufriendo.

PIRITAS DE HIERRO.—Este mineral es el más abundante en esta zona y constituye la base principal de la exportación, habiendo llegado ésta el año 1913 á 1.951.487.410 toneladas.

Sus aplicaciones principales son la fabricación del ácido sulfúrico y la obtención del hierro.

La importancia de estas minas es muy grande, pues constituyen tres cuartas partes de la producción mundial (2).

Pero si nos atenemos á los datos de M. Gouin, que no han de estar muy descaminados, ya que han sido obtenidos por un Ingeniero especialista que durante varios años ha estado estudiando las minas de esta región, y si tenemos en cuenta que las poderosas Compañías de Ríotinto

(1) Solamente para emplearlo en la cementación del cobre se importan por este puerto anualmente unas 32.000 toneladas de lingotes de hierro.

(2) Sobre este particular dice el Ingeniero de Minas M. Gouin en su libro *Pyrites de la région de Huelva*, pág. 6, lo siguiente:

«L'importance industrielle de la région de Huelva, très anciennement connue par la richesse de ses mines de cuivre, s'est accrue considérablement depuis que les pyrites de fer, dont elle renferme d'énormes tonnages, sont universellement employées pour la fabrication de l'acide sulfurique, élément essentiel de l'industrie des produits chimiques et des engrais. Favorisées par la puissance de leurs gisements et la proximité de bons ports, les Sociétés minières de Huelva ont pu étendre l'exportation de ces minerais à mesure que l'emploi des superphosphates se généralisait et prendre une place prépondérante sur le marché en fournissant annuellement aux usines européennes et américaines trois millions de tonnes de pyrites, soit à peu près les trois quarts de la consommation mondiale.»

Respecto de la potencia de los yacimientos de piritas, dice el mismo autor en la pág. 25:

«Ces gisements, dont les chiffres ci-dessus font ressortir l'importance, ont déjà fourni 135 millions de tonnes de minerais de cuivre et de pyrite, ainsi que nous l'indiquerons plus loin, et l'on peut admettre en se guidant sur les déclarations des Sociétés minières, qu'ils renferment encore, à des profondeurs inférieures à 300 m. pour les principales mines et à 500 m. pour celle de San Dionisio, de 275 á 300 millions de tonnes de pyrites de toutes sortes dont 100 á 125 á Ríotinto, et de 75 á 100 á Tharsis-La Zarza. Mais au point de vue du cuivre, ces minerais sont sensiblement plus pauvres que ceux déjà extraits, les massifs de pyrite contenant plus de 1,50 % de cuivre étant fortement entamés dans la plupart des exploitations, celles de Ríotinto exceptées.»

y Tharsis tratan de ampliar en gran escala sus medios de embarque, puede calcularse que esta gran riqueza se agotará en un período de cincuenta á sesenta años.

Huelva volverá entonces á su antigua insignificancia si no se procura que una parte de esta riqueza se dedique á desarrollar la industria que estos elementos permiten y á construir un puerto que tenga vida propia.

Claro está que si estos minerales pudieran beneficiarse aquí produciría una cantidad casi fabulosa, porque su valor por tonelada de 13 pesetas se elevaría á 220, resultando una diferencia de más de 403 millones; pero esto, que algún día pudiera llegar á ser una realidad, no puede considerarse actualmente más que como una aspiración muy lejana.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que España importa anualmente unas 400.000 toneladas de hierro y acero en carriles, maquinaria, buques, etc., etc., cuyo valor excede de 300 millones de pesetas, y quizás hubiera medio de conseguir que en compensación de tan enorme gasto esas 400.000 toneladas que recibimos manufacturadas salieran de España, no en minerales, sino por lo menos en lingotes.

Entonces admitiendo que la mitad de ese tonelaje fuera procedente de nuestras piritas y contando con que de las ferro-cobrizas hemos supuesto que se extraerían 150.000, de las cuales, descontando 32.000 que se emplean en las minas de cobre queden unas 118.000, habría que beneficiar para obtener las 32.000 restantes unas 164.000 toneladas de piritas de hierro, con lo cual se obtendría un beneficio, teniendo en cuenta el valor del ácido sulfúrico que pueden dar, de:

	Pesetas.
161.000 toneladas de ácido sulfúrico, á 160 pesetas.....	26.240.000
82.000 ídem de hierro en lingotes, á 120 pesetas.....	9.840.000
TOTAL.....	36.080.000

La necesidad de tomar medidas encaminadas á este fin se comprenderá aún mejor si consideramos que, según decimos más arriba, importa España anualmente cerca de 400.000 toneladas de hierro y acero manufacturado, que, según nuestros cálculos, deducidos de las estadísticas oficiales, le cuesta 313.472.357 pesetas, y como al mismo tiempo se dejan de ganar al exportar estas piritas 403 millones de pesetas, resulta realmente que la pérdida actual para el país por este concepto excede de 700 millones de pesetas.

MINERALES VARIOS.—Los minerales comprendidos en este grupo son casi exclusivamente los de hierro, procedentes de minas de Extremadura, que son transportados por el ferrocarril de Zafra á Huelva.

El año 1913 se exportaron de estos minerales 78.228.600 toneladas, que se distribuyeron entre Holanda, Alemania é Inglaterra; su valor al precio oficial asciende á pesetas 860.514,60, y transformada en lingotes podrían valer más de tres millones y medio de pesetas.

Estos minerales, que, según parece, abundan extraordinariamente en Extremadura y se explotarán cuando se construyan algunos ferrocarriles que hay proyectados, supondremos que se exportan en su totalidad tal como se extraen, y por consiguiente sin producir más aumento de

riqueza que el que resulte de las futuras explotaciones mineras.

De lo expuesto sobre los minerales resulta el siguiente resumen:

Resumen de los minerales.

DESIGNACIÓN DE LOS MINERALES	Exportación — Kilogramos	Valoración en bruto. — Pesetas.	Valoración transformada. — Pesetas.	AUMENTOS — Pesetas.
Cáscara de cobre.....	4.812.036	5.533.841,40	14.436.108	8.902.266,60
Manganeso.....	23.550.487	353.257,30	353.257,30	•
Piritas cobrizas hasta el 2,50 por 100 de cobre.....	820.335.190	22.329.488,81	97.800.000	75.470.511,19
Piritas cobrizas de más de 2,50 por 100.....	77.478.320	1.951.487,410	61.449.336,33	36.080.000
Piritas de hierro.....	1.951.487.410	25.369.336,33	860.514,60	•
Minerales varios.....	78.228.600	860.514,60	•	•
TOTAL.....	2.964.922.043	54.416.438,44	174.899.216,23	120.452.777,79

Tendremos, por consiguiente, reuniendo los dos grupos en que hemos dividido el tráfico de exportación, que el aumento de la riqueza que se obtendría anualmente sería:

	Pesetas.
Por las mercancías generales.....	32.838.244,42
Por los minerales.....	120.452.777,79
TOTAL PESETAS ANUALES.....	153.291.022,21

Aunque los datos y consideraciones que preceden no son el resultado de un estudio detenido y profundo de las industrias que aquí se podían implantar, sino más bien una recopilación de ideas que todo el mundo en Huelva conoce, bastan, sin embargo, para hacer comprender la enorme transformación que aquí se produciría al aumentar la riqueza anual en la cantidad consignada más arriba, pues sólo con este aumento podrían vivir más de 70.000 familias.

Hay que tener presente, además, que una vez establecidas estas elementales industrias de productos primarios, vendrían pronto otras fábricas más complicadas y perfectas para transformar aquéllos en objetos de elaboración más difícil, que son los que producen mayor utilidad al país.

La realización de estos ideales, además de producir la riqueza de esta región y de conservarla por un tiempo indefinido, evitando la ruina próxima de que está amenazada, tiene todavía una ventaja superior á las expresadas, pues produciría también la *independencia industrial* que es indispensable para la vida de las naciones.

Auxilios complementarios é indirectos que deben pedirse á la Superioridad.—Además de la acción directa y peculiar para esta región que el Gobierno podría ejercitar en el sentido que hemos expuesto en lo que precede y de las medidas de carácter general para toda España que pueden dictarse encaminadas al mismo fin, tales como la excepción de contribuciones é impuestos para las nuevas industrias, rebajas de tarifas de transportes, concesión de primas, etc., etc., debemos consignar aquí otros medios ó auxilios complementarios é indirectos que la Superioridad quizás podría conceder, y con los cuales es indudable que este puerto y su región recibirían un poderoso impulso.

Estos auxilios consistirán en facilitar las construcciones é instalaciones siguientes:

1.º Muelle de fábrica de este puerto.

2.º *Vías de servicio del terraplén Sur del mismo.*

3.º *Concesión de una zona franca.*

4.º *Terminación del ferrocarril de Ayamonte á Huelva; y*

5.º *Facilitar el estudio y construcción del ferrocarril de Serpa (Portugal) á Huelva y el de Fregenal á Badajoz.*

Muelle de fábrica (1).—La construcción de esta obra ya hemos dicho que ha de facilitar mucho las operaciones del puerto para el servicio de mercancías generales y, por consiguiente, para el desarrollo de la industria local.

Aquí hemos de añadir que, hallándose ya en muy mediano estado el muelle provisional que actualmente se utiliza para las mercancías generales, debe pedirse á la Superioridad que se ultime el expediente del proyecto del muelle de fábrica, á fin de que pueda contruirse cuanto antes, evitándose el grave perjuicio que resultaría si el muelle viejo se inutiliza antes de estar el otro construido.

El Ingeniero-Director del puerto,

F. MONTENEGRO.

(Continuara.)

Las fábricas de la Compañía Parisiense de distribución DE ELECTRICIDAD (2)

(CONTINUACIÓN)

La turbina y el alternador están unidos por un acoplado rígido; un acoplamiento semielástico permite en el alternador manejar la autoexcitadora de regulación y la dinamo especial de 220 voltios de polos de conmutación que alimentan los motores eléctricos de las bombas de la condensación.

Cada grupo electrógeno posee su propio condensador de una superficie aproximada de 2.000 metros cuadrados, sus bombas de circulación, sistema Rateau, provistas de eyectores de vapor para el cebo y sus bombas de agua condensada tipo Westinghouse-Leblanc. Las dos bombas se accionan por dos motores de 220 voltios, directamente acoplados, y de una potencia, respectivamente, de 270 y de 170 caballos. El material permite mantener un vacío del 94 por 100 de la presión barométrica, produciendo la turbina 15.000 kilovatios con el vapor á 300°. Una válvula automática y una tubería de escape al aire libre completan la instalación.

Los grupos así constituidos tienen un consumo de vapor garantizado de 5,950 kilogramos en todas las marchas superiores á 10.000 kilovatios, y este consumo se mantiene á 6,700 kilogramos á media carga y 8 á cuarto de carga.

Es conveniente hacer observar que este consumo comprende el trabajo de los auxiliares de la excitación y de la condensación, que es, por lo demás, proporcionado con un

(1) Según antes se ha consignado, esta obra se ha principiado ya gracias á una operación de crédito; pero á fin de poderla continuar, el Gobierno presidido por el Excmo. Sr. D. Eduardo Dato presentó á las Cortes un proyecto de ley concediendo una subvención extraordinaria, cuyo proyecto estaba para aprobarse cuando surgió la crisis.

Se espera que el Gobierno actual haga suyo dicho proyecto, sin el cual no puede desarrollarse debidamente el plan de obras de este puerto.

(2) Véase el número anterior.

rendimiento máximo en la disposición de los grupos autónomos, puesto que es proporcionado directamente por el grupo, sin transformación.

Los turboalternadores están dispuestos en la sala de máquinas; sobre un piso situado á 7 metros de altura sobre el nivel del suelo. Esta altura ha sido impuesta por las dimensiones del condensador encima del que se halla colocada la turbina.

La separación entre los grupos es de 14 metros en la fábrica Norte y 12 en la Sur, lo que permite tengan salida los tubos del condensador y en caso de necesidad el mismo condensador colocado perpendicularmente á las turbinas.

Las tomas de vapor, provistas de separadores de agua y de vapor, se ramifican sobre el colector de acero de 390 milímetros, colocado debajo del piso á lo largo de la sala de bombas; todas las compuertas se accionan por el lado de las máquinas. En la fábrica Norte, este colector de vapor lleva codos de dilatación de palastro ondulado, sistema Maciejewky, y en la fábrica Sur juntas especiales Luc Denis.

Las válvulas automáticas de escape al aire libre colocadas bajo el piso de las turbinas en derivación, sobre las tuberías de llegada de vapor á los condensadores, se enlazan á dos tuberías verticales de palastro, de 580 milímetros, que alcanzan al techo siguiendo los pilares del hall.

Debajo de este piso y sobre las pozas de alimentación, á las que están unidas por una tubería de 200 metros, se hallan igualmente colocados en carga los contadores Lea Recorder, montados en el circuito de agua de cada turbina.

CONDENSACIÓN

Las bombas de circulación vierten el agua en las galerías de aspiración, cuyo emplazamiento determina en planta la sala de bombas. Sobre estas galerías y á 5 metros sobre el nivel de las grandes crecidas, se apoyan las distintas bombas verticales, cuya altura de aspiración está en esta forma limitada á 5 metros en caso de deshielo.

Se ha tenido cuidado de colocar por encima del nivel de las grandes crecidas, sobre el piso de la sala de bombas y de máquinas, los motores eléctricos que accionan las bombas por árbol vertical. En esta forma se ha puesto completamente al abrigo del agua, tanto los motores, como los aparatos delicados de los cuadros, contentándose con tomar las precauciones especiales para hacer prácticamente impermeables los subsuelos en que se hallan las bombas por un lado y las tuberías por otro. Así es que, cerrando transversalmente el espacio comprendido entre la parte alta de las galerías de agua y el piso de la sala de bombas, se ha constituido por cada grupo un pozo de aspiración independiente y para el conjunto de las bombas de cada grupo una cámara subterránea de hormigón armado, en cierta forma blindada y por lo menos prácticamente impermeable.

Todas las tuberías de la condensación, y particularmente las gruesas de 900 milímetros, que van á dar á las galerías de evacuación á la salida de los condensadores, están alojadas en un subsuelo colocado á dos metros debajo de la cota de seguridad y que se extiende bajo toda la longitud de la sala de máquinas.

Aquí también se han instalado en el subsuelo cierres transversales para separar el material de cada grupo, y