

RÍO GUADALQUIVIR

CORTA DE TABLADA (1)

Extracto del proyecto por D. Luis Molini.

Entre las obras comprendidas en el proyecto general de mejora de la navegación del Guadalquivir, redactado por el Ingeniero D. Canuto Corroza, aprobado por Real orden de 3 de Agosto de 1859, se encuentran las de apertura de la Corta de Tablada.

En 27 de Marzo de 1861, el Ingeniero D. Carlos Cortés redactó el proyecto de ejecución de las obras de la Corta de Tablada, incoándose el oportuno expediente de expropiación, que llegó en su tramitación hasta la tasación de los terrenos expropiados, lo que tuvo lugar en el año 1864.

El Inspector general D. José Gómez Ortega, al informar en Noviembre de 1867 sobre las obras ejecutadas por el Ingeniero D. Manuel Pastor y Landero, se lamenta de que este Ingeniero no hubiera iniciado las obras de apertura de la Corta de Tablada, por considerar su ejecución indispensable para la mejora del Guadalquivir.

Con motivo de los proyectos de las obras de defensa contra las inundaciones del Guadalquivir se han intentado por distintos Ingenieros varias cortas.

Los Sres. Cárcer y Ochoa redactaron y remitieron a conocimiento de la Superioridad un proyecto con dos soluciones, que se refería a la apertura de dos cortas de distinto trazado, que seguían, próximamente, el curso de la madre vieja del Guadalquivir, defendiendo á la ciudad, al puerto y á los muelles de los efectos de las avenidas.

El Ingeniero D. Javier Sanz y Larrumbe informó y consideró esta solución de los Sres. Cárcer y Ochoa, y no encontrándola aceptable, redactó un nuevo proyecto de obras de defensa, en el que se proponía, como una obra de las más importantes del conjunto de ellas, la apertura de la Corta de Tablada.

En la Memoria consigna su autor la gran eficacia de esta Corta para facilitar el desagüe de las inundaciones, produciendo también notable disminución de altura de todas las avenidas, así ordinarias como extraordinarias.

También se ocupa este Ingeniero de la influencia de la Corta en la navegación del Guadalquivir y en la mejora del puerto de Sevilla, considerándola en tal grado favorable, que no incluye en el presupuesto de su proyecto el importe de las obras de la Corta, porque estima debe ser costeada y ejecutada por la Junta de Obras; y como justificación de estas sus apreciaciones, presenta en sus planos, no sólo el trazado completo de la Corta, sino también el trazado del nuevo puerto, de sus muelles y zona de servicio emplazados en ella.

Tramitados así los proyectos de los Sres. Cárcer y Ochoa, como el del Sr. D. Javier Sanz, é informados por el Consejo de Obras públicas en pleno, el Gobierno, de acuerdo con el dictamen de este último, desechó definitivamente las soluciones y proyectos de los Sres. Cárcer y Ochoa, y aprobó una parte de las obras proyectadas por el Sr. Sanz, que en estos momentos se están ejecutando, quedando reconocida en principio la utilidad de las obras de apertura de la Corta de Tablada.

Últimamente el Gobierno, de acuerdo también con el dictamen del Consejo de Obras públicas en pleno, ha aprobado por Real orden de 23 de Junio de 1903 la apertura de la Corta de Tablada, como comprendida en el proyecto general de las obras de mejora del puerto de Sevilla, de la ría del Guadalquivir y de su desembocadura, redactado por el actual Ingeniero Director de las obras del puerto.

En 22 de Diciembre de 1906 ha sido definitivamente aprobado el proyecto de ejecución de dichas obras por su importe de contrata 4.271.174,75 pesetas, habiéndose comenzado á incoar también el expediente de expropiación, en el que figura como perito de la Junta el Inspector jubilado del Cuerpo de Caminos, Subdirector de los ferrocarriles del Norte, Ilmo. Sr. D. Javier Sanz y Larrumbe.

Conviene hacer constar que, tanto el trazado de la corta proyectada por el Sr. Corroza (1859), como el de la proyectada por el Sr. Cortés (1861), como la propuesta por el señor Sanz (1900), afectan á los mismos predios que el adoptado en el proyecto mencionado que ha de servir para la ejecución inmediata de las obras.

En 24 de Diciembre de 1906 á solicitud de varios comerciantes y vecinos de Sevilla, se dictó por la Dirección general de Obras públicas una orden mandando abrir una información sobre el proyecto últimamente aprobado, en la que se ordenaba no se recibieran objeciones y observaciones de carácter técnico. En el plazo concedido se presentó una impugnación de las obras contenidas en el proyecto, suscrita por varios comerciantes, industriales y vecinos de Sevilla, que, informada por el Director facultativo, por la Cámara oficial de Comercio, Industria y Navegación y por la Junta de Obras, se remitió á la resolución de la Superioridad, que la dictó por orden de 3 de Junio corriente, desechando por improcedentes é infundadas las reclamaciones presentadas.

En la *Gaceta de Madrid* de 18 del corriente mes se anunció la subasta de las obras, que tendrá lugar el 31 del próximo Julio en el Ministerio de Fomento.

La Corta de Tablada pone en comunicación directa el fin del tramo de ría en que existen los muelles, y en que principia el torno de los Remedios, con la parte central del tramo en curva de Puerto Parra. Tiene una longitud total de 5.864,50 metros; una profundidad que varía de 13 á 16 metros y una anchura, á la altura de bajamar, comprendida entre 80 y 100 metros.

La margen izquierda arranca por tangencia de la orilla actual, frente á la máquina vieja de agua de las Delicias, y después de una alineación recta de 4.250 metros, se une tangencialmente al tercio central de la vuelta del Verde por medio de una curva parabólica, cuyo radio osculador es de 2.045 metros.

La margen derecha sigue un trazado paralelo al de la izquierda, arrancando del torno de los Remedios, á una distancia de 100 metros aguas arriba de los depósitos de petróleo de los señores Deustch y Compañía.

Así trazada la Corta, se encuentra con el río Guadaira, que será convenientemente desviado, y las obras de excavación y depósito de tierras de aquélla afectarán á los predios y propietarios que se indican en el estado siguiente:

PROPIETARIOS Y PREDIOS	Expropiación. — Metros cuad.	Tanto por 100 del total.
Ayuntamiento de Sevilla.— Paseo y jardín público.....	18.500	0,76
Compañía de ferrocarriles Andaluces. Vía férrea.....	26.700	1,10
Herederos de D. Alejandro Quijano.— Huerta del Carmen.....	150.000	6,18
Fourcade y Prevost.—Tierra de labor. Basilio del Camino Hermanos.—Corti- jos de Tablada y Batán.....	9.500	0,39
Veredas y caminos de uso público....	870.000	35,86
Arroyo Tamarguillo.....	34.000	1,40
Hospital de la Resurrección de Utrera. Cortijo de Cuarto.....	3.250	0,13
Río Guadaira.....	1.293.500	53,32
	20.000	0,86
Total.....	2.425.850	100

(1) Habiéndose celebrado ayer la subasta de tan importantes obras, hemos creído de actualidad publicar una reseña de las mismas.

La adjudicación ha sido á favor de D. Manuel Nozaleda, por el tipo de 4.200.000 pesetas.

Además interrumpe todas las servidumbres de comunicación que hoy atraviesan la zona, que deben ser restablecidas de manera conveniente.

El volumen total de excavación de la Corta, medido en terraplenes emplazados en la margen izquierda, es de 7.298.361,72 metros cúbicos.

De este volumen corresponde al trozo comprendido entre Sevilla y el Guadaira 3.105.161,59 metros cúbicos, que se han de depositar en terraplenes no inundables de una altura ó cota máxima de 6 metros, una mínima de 2 metros, y de una extensión de 310 metros, con objeto de que puedan ser utilizados para emplazar en ellos, en todo tiempo, la zona de servicio y los edificios del tráfico mercantil de los muelles futuros.

El volumen comprendido entre el Guadaira y el final de la Corta, en la vuelta del Verde, es de 4.193.200,15, y se depositará en caballeros, emplazados también en la margen izquierda, que tienen una altura máxima de 9 metros, una mínima de 6 y una latitud de 170 metros.

Los precios unitarios de ejecución material de estas obras son como sigue:

Metro cúbico de excavación y depósito en terraplenes y caballeros, 0,482 pesetas.

Metro cúbico de dragado y vaciado, 0,25 pesetas.

Importa la ejecución material de las obras de excavación y depósito en terraplenes, 3.465.530,46 pesetas.

Importa la ejecución material de las obras accesorias, restablecimiento de servidumbres en cada orilla, desagües y saneamiento de los terrenos ocupados por los terraplenes y caballeros y desviación del Guadaira á su entrada en la Corta, 185.045,95 pesetas.

Asciende el presupuesto total de ejecución material de las obras de apertura de la Corta de Tablada á la cantidad de 3.650.576,71 pesetas; y el de contrata, aumentado con los gastos imprevistos, con los de dirección y administración y con los de beneficio industrial, estimados con arreglo á lo oficialmente mandado para todas las obras públicas, á la cantidad de pesetas 4.271.174,75.

En la contrata es vigente el pliego de condiciones generales de Obras públicas y los de las facultativas y económicas aprobados por el Gobierno.

El plazo de ejecución es de cinco años.

El volumen mínimo semestral que debe hacer el contratista es de 742.500 metros cúbicos.

La apertura de la Corta de Tablada es indispensable para que la ría del Guadalquivir pueda ser navegada por barcos del porte y calado que se necesita para sostener la competencia con los demás puertos, para satisfacer las necesidades del tráfico de presente y del porvenir y para abrir y sostener la navegación trasatlántica en el puerto de Sevilla.

Estos barcos deben ser de 120 á 130 metros de eslora, de 18 á 20 metros de manga y de un calado de 23 á 25 pies ingleses, equivalentes á 7 y 7,62 metros respectivamente.

Prescindiendo de las obras de mejora de la Barra ó desembocadura del Guadalquivir, y de otras que deben ejecutarse en la ría, tiene la Corta de Tablada por insustituible misión, en la realización del propósito antes enunciado, el evitar la necesidad de navegar las vueltas violentas del Verde, de Tablada y de los Remedios, y las pasadas de Puerto Parra y Los Gordales.

La larga experiencia adquirida con las obras ejecutadas para mejorar las vueltas violentas enseña que son tan grandes las dificultades de eficacia, de tiempo y de dinero, que presenta el procedimiento de la disminución paulatina de su curvatura, que, en general, debe ser desechada esta manera de obrar, reservando su empleo solamente para aquellas vueltas que, por encontrarse en determinadas condiciones, favorezcan la obtención de resultados.

Estas condiciones no concurren en grado suficiente en las vueltas del Verde, de Tablada y Los Remedios, por lo que, en todo caso, habría que recurrir, para mejorarlas, al procedimien-

to de la ejecución de cortas, ya fuese abriendo una para cada vuelta, ya fuese construyendo una que las comprendiera á todas, como ocurre con la de Tablada.

Los calados disponibles en las pasadas comprendidas entre curvas violentas y de sentido contrario no se pueden conservar de un modo permanente, por razones que enseña la hidráulica de los ríos, y que comprueba la práctica en todas partes obtenida, si no es empleando el medio radical de llevar el curso de las aguas de tal suerte que no dé lugar á la existencia de aquéllas. Es decir, que el trazado del río debe desarrollarse de tal manera, que no presente curvas consecutivas de curvatura de sentido contrario; cosa imposible de conseguir prácticamente en nuestro caso sin la construcción de la corta en el tramo de la ría comprendido entre las vueltas del Verde y de Los Remedios.

En estas pasadas de inflexión, cortas y violentas, sucede que, cuanto más fuerte y mejor para el régimen general del cauce se presenta una avenida, mayor es, inevitablemente, el aterramiento ó disminución de calado resultante en las pasadas.

Si, pues, llegase á suceder que el río fuese navegable, por ejemplo, á 23 pies, al sobrevenir una crecida, los fondos disponibles en las pasadas pudieran llegar á reducirse, sólo en los días que ésta durase, en 2 ó 3 pies, acarreando las consecuencias, del todo insoportables é inadmisibles, de que no pudieran penetrar ni salir del puerto los barcos que estuvieran dispuestos á hacerlo, navegando con el calado disponible antes de la avenida.

La Corta de Tablada favorece también á la nevegación por acortar la longitud de la ría en unos 4 kilómetros, facilitando la transmisión de la marea, aumentando la altura de plea é incrementando la duración de la estoa de plea en el tramo que se encuentra el puerto; lo que equivale á un aumento de la profundidad disponible que se haya creado en virtud de dragados y de otras obras.

Por consiguiente, la apertura de la Corta de Tablada es la solución más práctica y ventajosa para hacer desaparecer los inconvenientes que encuentra la navegación en las tres vueltas violentas que se han mencionado y en sus pasadas de inflexión, para facilitar la transmisión de la marea y para provocar el aumento de la estoa y de la altura de las pleas en el puerto.

Lo expuesto es suficiente para demostrar la exactitud y procedencia del enunciado hecho anteriormente.

La Corta de Tablada proporciona la única solución admisible para la creación de nuevos muelles de carácter moderno, exentos de los defectos y dotados de las cualidades que respectivamente tienen y le faltan á los muelles actuales.

Al considerar el problema de conjunto de manutención de los tráficos marítimos del puerto de Sevilla, del presente y del porvenir, ó sea el problema del conjunto de los medios al servicio de su movimiento mercantil, debe dividirse en dos partes. En la primera se deben estudiar las obras que sean necesarias para mejorar los muelles actuales, haciendo desaparecer, cuanto sea posible, los defectos graves de que adolecen, consistentes en ser frecuentemente inundable la zona de servicio, en ser muy escasa la latitud de ésta, en ser inaceptable la distribución de su superficie, haciendo imposible toda maniobra de trenes, por estar superpuestos el paso y movimiento de éstos y el de los vehículos de carácter ordinario, y porque queda poco espacio para el depósito y movimiento de las mercancías.

Son también defectos graves del muelle de Sevilla la deficiencia del servicio de grúas, el emplazamiento y disposición de los tinglados de mercancías, la escasez de fondo en la zona de atraque de los barcos, que les obliga á quedar muy separados del muelle ó aceptar los riesgos de varar y escorar, y siendo estricta la estabilidad del muro y de los terraplenes, no se pueden efectuar dragados en los atraques ni en alguna parte de la canal; y menos levantar la rasante de la zona de servicio para sacarla fuera del alcance de las avenidas.

En la segunda parte del problema de manutención del tráfico marítimo, hay que considerar las obras que conduzcan á la

creación y establecimiento de muelles y de zona de servicio con todos sus accesorios, que no solamente no deben presentar los inconvenientes del muelle actual, sino que deben reunir todas las condiciones que caracterizan á los puertos modernos.

Por consiguiente, en los nuevos muelles habrá de establecerse simultánea, fácil y rápida comunicación con las estaciones de ferrocarril, realizada por el paso y permanencia de trenes enteros, efectuado con la necesaria independencia en cada uno, desde los atraques, y sin perjudicar el tráfico que se efectúe por vehículos de carácter ordinario. La red de vías férreas debe permitir todas las maniobras que para conseguir este efecto sean necesarias.

También deberán crearse medios rápidos y económicos para poner en comunicación cada barco con todos los puntos de la zona de servicio fronteriza á él, ya estén dedicados al depósito de mercancías al aire libre, ya estén ocupados por vagones, ya pertenezcan á los tinglados del comercio de tránsito, ó correspondan á los almacenes del tráfico de depósito.

Habrà que instalar apropiadas y amplias edificaciones para el servicio separado de los tráficos de tránsito y de depósito. Las primeras se dotarán de medios rápidos y económicos para hacer el movimiento de las mercancías en su interior y para hacer la carga y descarga en carros y vagones; las segundas dispondrán, además de los medios que sean apropiados para efectuar la limpieza, envase, mezcla y, en general, para hacer aquellas preparaciones que necesiten las mercancías hasta dejarlas en las condiciones que exijan los mercados de su destino y su propia conservación.

De esta suerte se crean, además, en el puerto, lo que en términos comerciales se llaman almacenes generales de depósito, que, como todo el mundo sabe, consisten en almacenes administrados comercialmente, en los que las operaciones mercantiles de las mercancías que contienen se hacen con la expedición y brevedad que el Código de Comercio establece para el cambio de dominio, para el préstamo pignoraticio, entrega, recepción, etcétera.

Es importantísimo consignar que estos almacenes de depósito han de servir, no sólo para el tráfico que haya de efectuarse por el puerto, sino también para el tráfico que se haya de hacer sólo por las vías terrestres, sin pasar por la vía marítima.

En los nuevos muelles, y en su zona de servicio, han de recibir, desde luego, gran consideración las corrientes de tráficos especiales (carbones, maderas, minerales, aceites, etc.), debiéndose también tener en cuenta la posibilidad, aunque parezca lejana, de que sea conveniente el establecimiento de zonas francas; y ni que decir tiene que en estos muelles habrán de existir los edificios propios para los servicios anejos al puerto, Aduana, Comandancia de Marina, Sanidad, tráfico, etc.

En una palabra, el nuevo puerto de Sevilla deberá cumplir la misión que incumbe á los puertos modernos. Tal es la de contener ordenadamente en su zona de servicio todos los elementos necesarios para recibir, conservar y distribuir la mayor parte de las mercancías que se mueven en las regiones á que alcanza su influencia, tomándolas de los puntos productores y llevándolas á los puntos de consumo, indistintamente, por las vías terrestres ó por la vía marítima, realizando las operaciones á este efecto necesarias rápida y económicamente, y sin ocasionar gastos parasitarios ni en su movimiento, ni en su preparación, ni en sus cambios de propiedad y de dominio.

Las obras de mejora del muelle actual, antes enunciadas, no son influidas por la Corta de Tablada, y no hay por qué ocuparse en este momento de ellas; forman parte de otro proyecto en redacción muy adelantada, pero las obras de los nuevos muelles de carácter moderno, acondicionados como se acaba de expresar, no sólo están relacionados con la apertura de la Corta, sino que la construcción de esta obra proporciona el único emplazamiento posible, práctico y económico, de estos nuevos muelles de carácter moderno, que tanto han de influir en el desenvolvimiento comercial de Sevilla y de la región en que influye supuerto.

De aquí que, al proyectar la Corta de Tablada y al decidir sobre la manera de depositar las tierras procedentes de su excavación, se haya resuelto crear, en el primer tramo hasta el Guadaira, terraplenes de baja cota, no inundables, de gran anchura y capaces de abastecer las necesidades del nuevo puerto que antes se han enumerado.

Procediendo así, no solamente se asegura toda la amplitud que necesiten las primeras construcciones del muelle nuevo de inmediata ejecución que ha de ser exigida por la ampliación, relativamente próxima, del muelle actual, sino que se aseguran también sus desenvolvimientos del porvenir, evitando para entonces gastos importantísimos, representados por nuevas excavaciones y transportes de tierras, y por expropiaciones de terrenos que en aquellos tiempos tendrían mucho más valor que hoy.

La Corta de Tablada debe considerarse como una de las obras más importantes del plan general de defensa de Sevilla contra las inundaciones del Guadalquivir.

Esta proposición está demostrada hasta la saciedad. Todos los Ingenieros que se han ocupado de la cuestión han reconocido su exactitud, y hasta el vulgo, por instinto, cree en ella como en artículo de fe.

Por estas razones, nos limitaremos aquí á decir que los efectos de la Corta de Tablada en las avenidas consisten en rebajar su nivel y en disminuir el tiempo de duración de su altura máxima, por razón de las facilidades que presenta para el desagüe.

Es de advertir: primero, que la Corta de Tablada favorece lo mismo á la ciudad que á Triana, pues no en balde ocupan éstas las dos orillas del tramo del río del puerto inmediatamente anterior á la corta; ni en balde, tampoco, cuando se rebaja por un lado el nivel de una corriente, deja de experimentar los mismos efectos el lado opuesto; y segundo, que la ejecución de las obras de la Corta de Tablada, destinada en primer término á la mejora del puerto de Sevilla y de su navegación, no impide, antes bien aumenta y facilita los efectos de cortas emplazadas en la orilla derecha, sobre la Madre Vieja del Guadalquivir, que deben llevarse hasta Coria, concebidas y ejecutadas para rebajar tanto como se quiera el nivel de las avenidas, proporcionando nuevos desagües y defendiendo más y más á Sevilla y á Triana, y de igual modo á las dos, de las inundaciones del Guadalquivir.

Por Real orden de 23 de Junio de 1903 ha quedado á cargo de la Junta de Obras del puerto el estudio del desagüe de la Vega de Triana y la construcción de las obras que se requiera, que, en principio, no pueden ser otras que las que se acaban de indicar.

La apertura de la Corta de Tablada influirá en la urbanización de Sevilla por la creación del nuevo muelle, y de los establecimientos á él anejos, que determinarán una llamada de edificaciones urbanas, cumpliéndose de esta suerte la ley histórica que se observa en el desenvolvimiento de la urbanización de Sevilla, que consiste en que la población se ha ido acercando al río, ocupando los terrenos de sus orillas á medida que ha ido desarrollándose la navegación.

Por último, con la Corta de Tablada se forma una isla limitada por la misma corta, por el tramo actual de río, comprendido entre las vueltas de los Remedios y el Verde, navegable, cuando menos, por barcos de porte como en la actualidad, y por el río Guadaira que, á bien poco costo y con pequeño esfuerzo, puede hacerse navegable para barcazas hasta de 300 toneladas.

Para restablecer las importantes servidumbres de paso que interrumpe la corta, se ha de construir sobre ella y en su boca norte un gran puente giratorio de anchura sobrada para el paso de ganados y vehículos ordinarios y de resistencia suficiente para soportar el paso de trenes.

De esta suerte, llegarán á la isla que se acaba de describir los trenes procedentes de los Andaluces y de Madrid, Zaragoza y Alicante, de manera que la isla proporcionará ventajosísimos emplazamientos para toda clase de industrias, grandes ó pequeñas, ya produzcan efectos de tráfico marítimo, ya fabriquen objetos de consumo local y del interior.

Y este emplazamiento industrial, por su extensión, por las facilidades que presenta para un aislamiento de carácter fiscal, y por disponer de toda clase de comunicaciones terrestres y marítimas, se presta, no sólo á contener la Sevilla industrial del porvenir, sino también ofrece quizá el mejor emplazamiento para la creación de una zona franca, que puede un día ser de indispensable instalación para evitar á las industrias sevillanas la competencia que puedan hacerles las de otras comarcas, poseedoras de las facilidades y privilegios que proporcionan estas zonas francas.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA

EN LA FRAGILIDAD DE LOS METALES

El problema de la influencia de la temperatura en las propiedades mecánicas de los metales ha sido objeto de numerosos estudios, pero en la mayor parte de los casos no han pasado de meros ensayos de tracción ó de ensayos, en los cuales el desarrollo del esfuerzo es lento y gradual.

En 1899 publicó M. Charpy un primer estudio sobre ensayos de choque á diferentes temperaturas. La experiencia consistía en dejar caer un martillo sobre una barra empotrada y previamente calentada á una cierta temperatura. Se anotaba el ángulo del plegado de la barra, se la volvía después á calentar á la misma temperatura y se le daba un segundo golpe con el martillo, con la misma altura de caída y así sucesivamente hasta la rotura. Los resultados del ensayo efectuado sobre cada barra se interpretaban gráficamente llevando en abscisas los ángulos del plegado y en ordenadas las fuerzas vivas absorbidas por la barra. Se obtenía así una línea, cuya inclinación sobre el eje de las abscisas podía servir para caracterizar la rigidez del metal y cuya longitud variaba en razón inversa de su fragilidad. Estos ensayos pusieron en evidencia el aumento de fragilidad que produce sobre los bronce de estaño y sobre los latones á 30 por 100 de zinc una elevación de temperatura. En cuanto á los aceros estudiados, los ensayos no pudieron dar resultados precisos relativamente á las variaciones de fragilidad.

Los estudios efectuados desde esta época han conducido en general á admitir que se obtiene una evaluación numérica de la fragilidad midiendo el trabajo absorbido por la rotura de una barra de metal señalada de manera que localizase la deformación antes de la rotura. M. Charpy ha propuesto designar este trabajo referido al centímetro cuadrado de la sección de rotura con el nombre de *résilience*.

El *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France* de Octubre de 1906 contiene una nueva nota, en la cual el mismo autor da cuenta de los ensayos por él ejecutados aplicando este último método.

Las experiencias se han efectuado sobre cinco variedades de metales: acero extra-dulce de fabricación corriente, acero dulce muy puro, acero semidulce, acero semiduro, conteniendo un poco de níquel, y acero al cromo y al níquel.

Para asegurar la comparación de las diferentes barras de un mismo metal, se ha cortado de lingotes de grandes dimensiones un fragmento de dimensiones reducidas en la parte más sana de aquéllos. El fragmento así recortado se ha forjado en seguida y después laminado en barra cuadrada de 30 milímetros por 30 milímetros, y obtenidas así las barras han sido cortadas también en otras de 160 milímetros de longitud.

Estas barras han sufrido todas un recocido prolongado á elevadas temperaturas, 900 grados próximamente, para hacer desaparecer la crudeza tan completamente como ha sido posible, someténdolas después á operaciones de temple y recocido á las temperaturas que daban para cada matiz de metal el minimum

de fragilidad. Las diferentes barras de un mismo metal eran calentadas simultáneamente á la misma temperatura, y eran en seguida enfriadas por separado cada una de ellas.

Preparadas así las barras se les hacía una muesca de 15 milímetros de profundidad, cuyo fondo era un cilindro de 4 milímetros de radio, y se las sometía al ensayo con un martillo-péndulo de 200 kilogramos.

Las barras habían sido previamente colocadas en un baño mantenido á la temperatura á que se quería operar, y se las colocaba sobre soportes dándoles el choque.

El autor consigna en su estudio los resultados de las experiencias efectuadas en estas condiciones y deduce de él las conclusiones siguientes:

1.^a Empleando aceros especiales (al cromo y al níquel) se puede evitar casi por completo los inconvenientes de la variación de la fragilidad con la temperatura, comprendida la fragilidad á la temperatura del azul.

2.^a El aumento de la fragilidad á bajas temperaturas, ya señalada por Tchernoff y Bernardon, debe ser muy tenido en cuenta en lo que se refiere á los aceros dulces, sobre todo, según parece, cuando estos aceros son de mediana pureza, porque es lo suficientemente brusca y considerable para producir graves accidentes.—O.

TRANSPORTE BAJO PRESION DEL GAS DE HULLA

Un Ingeniero inglés, Mr. Arthur Martín, ha publicado recientemente una serie de folletos preconizando el transporte del gas de hulla bajo presión, con objeto de suministrar, principalmente á la ciudad de Londres, luz, calor y fuerza motriz. Además de la economía inherente á este proyecto la gran metrópoli encontraría probablemente la ventaja de desembarazarse, hasta cierto punto, de las nieblas que casi siempre la envuelven y que son debidas en gran parte al humo que se produce por la combustión del carbón, cuyo consumo llega en dicha capital á 15 millones de toneladas anuales. Mr. Martín propone la producción del gas en la proximidad de las hulleras. Esta idea no es nueva; en los Estados Unidos existen instalaciones que transportan los gases naturales á 330 kilómetros de distancia, bajo una presión de 20 atmósferas. La Western United Gaz and Electric C^o, que suministra el gas á 24 pueblos de los alrededores de Chicago, lo transporta bajo presión á distancias que llegan á 85 kilómetros. En Inglaterra, la South Staffordshire Gas C^o realiza lo mismo en una extensión de 420 kilómetros cuadrados entre Birmingham y Wolverhampton.

La supresión de la combustión directa del carbón en Londres produciría aún una mayor ventaja á esta capital, que al mismo tiempo se desembarazaría de los productos secundarios amoniacales y de otras clases lanzados á la atmósfera en la actualidad.

En 1904 el precio medio de venta del gas en todo el Reino Unido fué de 0,115 francos por metro cúbico. Ahora bien; en Widnes se le ha podido suministrar para usos industriales á razón de 4 céntimos próximamente el metro cúbico, si bien hay que advertir que el precio del carbón en este punto es un 25 por 100 menos elevado que el señalado por la mayor parte de las fábricas de gas. En vista de estos datos, sienta Mr. Martín, como conclusión, que sería posible reducir en general y en proporciones notables el precio de venta del producto. En 113 fábricas, que producen en junto las dos terceras partes de la cantidad de gas consumida en Inglaterra, el precio del carbón es 13,95 francos la tonelada; en la mina este precio varia entre 7,50 y 8,75 francos. La diferencia entre estas cifras no representa solamente el precio del transporte, sino también las pérdidas durante el