

producido por la corriente acelerada y para ayudar en la remoción de materiales obstinados.

El autor desea explicar que el mal éxito del contratista en ahondar el canal en Sandy Hook, Nueva York, al cual se ha hecho referencia, se debe á métodos ineficaces. El contratista, antes de construir sus dos grandes dragas hidráulicas, mandó á su especialista mecánico á Liverpool para examinar y estudiar las dos muy grandes que ahí se usaban. Las dragas para Nueva York se proyectaban en conformidad con ellas, pero demostraron no poder cumplir, por no haberse distinguido entre los materiales á dragarse en Liverpool y Nueva York. Los materiales de Liverpool, debido á un depósito continuo, fresco y diario, causado por mareas inmensas que corren hacia adentro y hacia afuera del estuario del Mersey, se mueven fácilmente y se prestan á la acción del caño de succión de las dragas, las cuales en la operación estaban ancladas, el caño de succión se hundía en la masa semi-flúida de las arenas movedizas y el material fluía fácilmente hacia la succión de todos lados como el trigo ó maíz, por ejemplo, fluyen hacia la punta de la pata de succión de un elevador por vacío. Pero en Nueva York el material de la barra era más compacto y no fluía hacia los caños de succión anclados, así que para llenar las bodegas de la draga era á menudo necesario hundir el caño de succión una profundidad considerable abajo del fondo propuesto del canal. Los Ingenieros del Gobierno se negaban á aceptar en sus cómputos todo lo que se removía debajo de esta línea del fondo y que constituía tanto material inútil removido.

Después de obtener la carga hundiéndose sucesivamente el caño de succión en muchos lugares, la superficie de la barra se asemejaba á la tapa de un pimentero, por lo llena de agujeros, pero

sin movimiento de material hacia el caño de succión. En consecuencia, el contratista no podía concluir su trabajo, perdió su dinero, sus dragas no eran prácticas y además la potencia era insuficiente y la tuvo que aumentar con gran gasto. Cuando la empresa pasó á cargo de los Ingenieros del Gobierno de los Estados Unidos aprovecharon el mal éxito del contratista, estimaron el carácter del material á removerse y proyectaron poderosas dragas hidráulicas que se construyeron para moverse adelantando constantemente mientras bombeaban y no quedarse estacionarias y hacer un pimentero de la barra.

Es necesario observar que el «Ambrose Channel» está ubicado en una extensión ancha de agua con canales laterales de navegación á cada lado, en los que no podían interponerse extensas construcciones y donde las costas estaban tan distantes, que las escolleras ó los diques no podían juntarse con ellas, como se había hecho en la boca del Misisipi y otros ríos. En realidad, la extensión de superficie de agua es similar á la de Liverpool, donde eso mismo ha hecho necesario el dragado perpetuo para ahondar y mantener el canal.

Retiriéndonos de nuevo á las escolleras del río Misisipi en el Soth Pass, el autor tiene el agrado de remitir á cualquiera que desee informarse ampliamente de las condiciones y las obras, á su obra publicada por John Wiley and Sons, editores, 432 Fourth Avenue, Nueva York. Sin duda podrá encontrarse un ejemplar en la Biblioteca del Ministerio de Obras públicas de la Argentina.

ELMER L. CORHELL.

Ingeniero civil.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

La protección contra la herrumbre del hierro y del acero.

La pintura al minio no cabe duda que es excelente, sobre todo en las construcciones metálicas para proteger al hierro y al acero contra la herrumbre. Se ha emprendido una campaña contra su empleo á causa de los peligros que presenta el minio para los trabajadores que lo manipulan sin las debidas precauciones. Sin embargo, su uso está cada vez más extendido, y la generalidad de los constructores continúan siendo partidarios suyos, lo que nos induce á extractar, según el *Journal des Usines à Gaz*, las indicaciones é instrucciones publicadas por la *National Load Company*, referentes al uso de la pintura al minio. Es necesario no perder de vista que esta Compañía fabrica minio y que, como es de suponer, preconiza su empleo. Pero los consejos que da para este objeto son excelentes.

El hierro y el acero no se enmohecen á las temperaturas ordinarias, excepto cuando hay humedad; por consecuencia, su contacto con el agua ó el aire húmedo es de temer, y en tanto como sea posible, debe evitarse. El agua y el aire son los agentes primarios de la corrosión,

Es necesario añadir á estas otras influencias secundarias que la aceleran, como son:

- 1.ª La presencia del moho, porque éste absorbe y retiene la humedad en la superficie del metal.
- 2.ª La presencia del ácido carbónico y en general de cualquier ácido.
- 3.ª La existencia de sales ácidas ó neutras en solución.
- 4.ª Las desigualdades de la superficie expuesta.

5.ª La presencia de materias extrañas formadas en la superficie.

6.ª Las imperfecciones superficiales del metal, resultantes de la fabricación misma.

7.ª Las corrientes eléctricas vagabundas.

Una pintura que puede ser buena para las primeras capas más inmediatas al metal puede dejar mucho que desear para las últimas capas que cubren á las primeras y viceversa. Designaremos la pintura aplicada directamente sobre el metal con el nombre de «capa protectora», y la que debe estar expuesta al aire con el de «capa definitiva». Ésta debe también ser una pintura protectora, pero para claridad en la exposición conviene distinguirlas.

CAPA PROTECTORA.—La pintura empleada para esta capa deberá reunir las siguientes cualidades generales:

- a) Debe constituir una base dura y adherente para las capas siguientes.
- b) Sus elementos deben ser refractarios á la corrosión.
- c) No debe ser conductora de la electricidad.
- d) No debe comprender ningún compuesto soluble en el agua.
- e) Debe ser, en lo posible, impermeable.

f) Una pintura protectora debe variar de color según sus diferentes capas, siendo esencial que la primera capa sea de un color diferente al color natural del metal y que las capas definitivas se distingan perfectamente por su coloración de las protectoras.

PINTURAS EMPLEADAS.—Se emplean, de una manera general,

como pinturas protectoras de los metales, diversas materias, á saber:

Aceite de lino.—Este aceite constituye el mejor enlucido cuando está asociado á una buena materia colorante, pero si se emplea solo no satisface á algunas de las condiciones que acabamos de enumerar.

Aceite mineral.—Ningún aceite mineral debe emplearse para las capas protectoras, pues no constituyen una base sólida para los enlucidos ulteriores.

Asfalto.—Tiene el mismo inconveniente que el anterior.

Grafito y carbón.—Estas sustancias no son anticorrosivas y, además, su enlucido es conductor de la electricidad.

Óxidos de hierro.—Estos serían buenos elementos para las capas protectoras, si estuviesen completamente deshidratados y no encerrasen ningún compuesto sulfurado.

Minio.—No existe materia que pueda dar un enlucido tan bueno, duro y tenaz como el minio. Por esta sola razón es por lo que muchas personas lo prefieren, á pesar de su color, para los enlucidos en general, aun para la madera, los ladrillos, etc. El minio suministra, al secarse, una capa dura, elástica, que constituye el mejor fondo que puede encontrarse para las otras pinturas que han de aplicarse encima, pudiéndose superponer á aquél todas las pinturas conocidas.

El minio es, sin disputa, el más práctico de los preservativos contra la herrumbre, y constituye, además, un aislador excelente, indispensable, cuando se trata de pintar un metal que ha de estar expuesto á la acción de fuertes corrientes eléctricas.

El minio puro, mezclado con aceite de lino puro, da una pintura que no encierra ningún producto soluble en el agua. Su impermeabilidad es muy grande y todavía se aumenta superponiendo varias capas de manera de conseguir un espesor suficiente.

El color distintivo de sus partículas es más marcado que el de todas las pinturas empleadas para los metales. Su tinte anaranjado claro se destaca fácilmente sobre el gris oscuro ó el negro del hierro ó del acero, formando un fondo admirable desde este punto de vista. Un Inspector puede darse inmediatamente cuenta de si han sido cubiertas las diferentes partes del metal.

Calidad del minio.—No todos los minios son iguales. Ciertos fabricantes, contando con la excelente calidad, en general, del óxido de plomo, no dan bastante importancia á la uniformidad de la composición, al grano, al color, etc., de sus productos; por esta circunstancia, muchos consumidores en grande de minio imponen á sus proveedores ciertas condiciones de entrega.

Así lo hace la Marina de los Estados Unidos, lo mismo que la American Bridge Company.

La ciudad de Nueva York ha impuesto las condiciones siguientes para las obras del nuevo puente de Queensboro:

«El minio deberá ser estrictamente puro y contener, por lo menos, un 90 por 100 de minio puro de la composición Pb^2O_3 ; la cantidad total de plomo presente no será inferior á 89 por 100, y en la cual no habrá más de 0,1 de plomo metálico. El color será claro y puro. El minio será de una finura tal, que después del lavado por el agua y el paso por el tamiz de seda núm. 19, no quede sobre éste más de un 1 por 100 de materia sólida.»

PRECAUCIONES ESPECIALES EN SU EMPLEO.—Las piezas de hierro y de acero expuestas de una manera especial á la corrosión ó á los frotamientos, se pintarán con el mayor cuidado, será preferible aplicar á los puntos críticos una capa suplementaria. Por ejemplo, las tuercas, las cabezas de pernos, los roblones, las piezas de ángulo, etc., recibirán una doble capa, de tal modo que la pintura sea en ellos más espesa que sobre las superficies planas y unidas, que están menos expuestas.

Todas las superficies de contacto ó partes unidas de las piezas metálicas serán enlucidas con una capa de pintura antes de su ensambladura.

En el estudio de una construcción metálica se deberán tomar

las disposiciones oportunas para que todas las partes que tengan que pintarse sean fácilmente accesibles.

La ejecución de la pintura debe confiarse á trabajadores que tengan este oficio y éstos deben emplear con preferencia, por todas partes donde sea posible, pinceles redondos.

La pintura debe ser bastante espesa para que su aplicación exija un brazo robusto y una mano vigorosa.

CAPAS DEFINITIVAS.—Cuando el hierro y el acero han recibido un número bastante grande de capas protectoras, ha llegado el momento de ocuparse de las pinturas convenientes para las capas definitivas. De una manera general puede decirse que es utilizable toda buena pintura desde el momento en que el fondo está bien preparado. Por buena pintura es necesario entender la que es suficientemente impermeable y no contiene elementos perjudiciales susceptibles de facilitar el ataque del metal, cualesquiera que sean, por otra parte, la coloración y el tinte escogidos por razones estéticas ó de otra naturaleza.

No hay que decir que, si se trata de piezas expuestas á la acción del aire ó de los agentes atmosféricos, será preciso mostrarse más exigente para la elección de la pintura que se ha de emplear, que si los enlucidos están abrigados ó protegidos contra las influencias exteriores.

El puerto de Gibraltar.

La punta ó península de Gibraltarr, que cierra por el Este la bahía de Algeciras, pertenece á Inglaterra desde 1704, y desde esta fecha constituye una base naval y un punto de apoyo importante para la flota de guerra de esta potencia. Pero no es hasta una época reciente cuando se ha establecido en la bahía un puerto bien abrigado, capaz de recibir numerosos buques y provisto de las instalaciones necesarias para su reparación ó su abastecimiento de carbón. Hasta fines del siglo pasado, en efecto, el frente del mar de más de 2.000 metros que constituía el puerto, no estaba abrigado más que por dos diques de pequeña longitud; el dique meridional de 400 metros, próximamente, de longitud, y el septentrional de 200 metros solamente. Desde la apertura del Canal de Suez, el movimiento del puerto ha tomado un incremento cada vez mayor, como puerto de comercio y estación de abastecimiento de carbón. Por esta causa la necesidad de instalaciones más completas se hizo sentir cada vez más, y en 1894 el Almirantazgo decidió la ejecución de un vasto proyecto, comprendiendo la construcción de un verdadero puerto bien abrigado.

Estas obras han sido descritas recientemente en una Memoria presentada por M. Scott á la Institution of Civil Engineers, y la figura 1.^a muestra su emplazamiento en el puerto tal como está en la actualidad. El proyecto comprendía cinco obras principales:

1.^a La prolongación del rompeolas meridional comenzado en 1893, hasta la longitud total de 825 metros.

2.^a Un rompeolas independiente, casi paralelo á la orilla, de una longitud de 830 metros, y destinado á cerrar el puerto.

3.^a Un dique Norte de 1.600 metros de longitud total, dirigiéndose primero de Este á Oeste, perpendicularmente á la costa, continuándose después de Norte á Sur por una parte ensanchada sobre la cual se instalarían unos depósitos de carbón. Cinco muelles se destacarían de la primera parte del dique, que se unirían al antiguo dique Norte por medio de un viaducto.

4.^a Un astillero con un material completo para reparaciones, comprendiendo tres calas secas, talleres diversos, calas para torpederos, etc.

5.^a El dragado del puerto.

Completado así el puerto, tiene una superficie de 178 hectáreas, de las que 110, próximamente, tienen una profundidad de agua de 9,15 metros (30 pies) por lo menos en la bajamar. Posee dos entradas: una, al Sur, de 152 metros de anchura, y otra, al Norte, de 165.