

de distintos diámetros desde 0,40
á 1,10 metros, en una longitud de.. 674.640

La red general de tubería de la
distribucion de aguas potables me-
día en 1868. 1.380.000

En el año 1869 la tubería de dis-
tribucion ha aumentado en. 37.000

Y el alcantarillado en. 7.500

(Se continuará.)

APENITA.

La inmemorial aplicacion de los productos que presenta la naturaleza á las obras construidas para albergue ó comodidad de los hombres, ha dado por resultado que se conozcan los más apropiados para las construcciones y decoracion arquitectónica.

Pero estos materiales no existen repartidos uniformemente en toda la superficie del globo, sino que se hallan distribuidos en ciertos puntos que á veces están situados á una considerable distancia del sitio en que se los necesita. Además, no siempre satisfacen á todas las condiciones que se requieren para el objeto á que se los destina, pues unas veces su excesiva dureza impide aplicarlos á construcciones económicas, al paso que otras su blandura y poca resistencia á los agentes atmosféricos los hacen impropios para construcciones de gran resistencia. De aquí el que desde los tiempos más remotos haya procurado el hombre obtener artificialmente productos que, para algunas aplicaciones, suplieran ventajosamente á las piedras naturales, é inventase los ladrillos, concreciones, etc., cuyo útil empleo ha sido conocido desde los tiempos más antiguos, y debidamente apreciado en los modernos.

Las necesidades siempre crecientes de la construccion, de la industria y de las artes, han dado á conocer, sin embargo, que estos materiales son insuficientes para satisfacer á todas las condiciones que exigen determinadas obras, y de aquí el que se venga trabajando con suma asiduidad por descubrir nuevos materiales, que puedan reemplazar ventajosamente á los ya conocidos, en algunas ocasiones.

Una de las personas que con mejores resultados viene dedicándose desde hace treinta años á la re-

solucion de este problema es Mr. Federico Ramsome, y últimamente ha obtenido un producto, al que ha puesto el nombre que encabeza estas líneas, que reúne por ahora cuantas condiciones pueden desearse en un material de esta especie.

Después de numerosos ensayos y combinaciones con los cementos conocidos, y observando que las piedras más resistentes que presenta la naturaleza tienen una ganga silicea, se fijó definitivamente en el silicato de potasa ó sosa, como base de sus experimentos, y mezclándole con arena formó una piedra dura y homogénea, después de comprimida por una prensa hidráulica; pero como el silicato alcalino es soluble en el agua, resultó que las piedras así formadas se deshacían por efecto de la humedad. Basándose en el conocido principio de que los silicatos alcalinos son tanto menos solubles, cuanto menor cantidad de base contienen, procuró evitar este defecto sometiendo el producto obtenido por el anterior procedimiento á una temperatura sumamente elevada, para que parte del ácido silícico de la arena se combinase con el exceso de base, y consiguió de este modo obtener una piedra que resistía perfectamente á los agentes atmosféricos y que no tuvo más inconvenientes que el de que se presentasen con el tiempo algunas eflorescencias en su superficie.

Estas eflorescencias, debidas casi exclusivamente al sulfato de potasa, procedían de las impurezas del carbonato de potasa que, procedente del comercio, se empleaba en la preparacion del silicato, y se evitaron en lo sucesivo tratando al carbonato por la barita cáustica.

A este punto llegaron los experimentos hasta el año 1859, y en verdad que si bien bajo el punto de vista científico quedaba resuelto el problema, bajo el punto de vista práctico dejaba mucho que desear, pues no presentaba el procedimiento ni economía, ni sencillez en su aplicacion; pero posteriormente se le ocurrió sustituir el silicato alcalino soluble por el silicato de cal, que es insoluble, y obtuvo un resultado tan satisfactorio que le movió á pedir el privilegio de invencion.

Para obtener por este medio la piedra artificial, se empieza por preparar el silicato alcalino, que se obtiene fácilmente disolviendo guijarros silíceos en unos cilindros de fundicion llenos de potasa ó sosa cáusticas y que puedan resistir una presion de 4 á 6 atmósferas; se concentra esta disolucion hasta que tenga una densidad de 1,7, en cuyo caso contiene 66 partes de sílice por 35 de sosa. Prepa-

rado ya el silicato, se le mezcla con arena y cloruro de calcio, formando una masa consistente que se vacía en los moldes que han de dar á la piedra la forma deseada. El silicato de sosa y el cloruro de calcio dan lugar, por doble descomposición, á la formación de silicato de cal insoluble y cloruro de sodio, que se quita fácilmente por medio de abundantes lavados con agua. Este procedimiento ha sido modificado últimamente por el autor, con objeto de evitar los lavados, que en algunas ocasiones presentan dificultad á causa de la escasez de agua; pero esta última modificación solamente se podrá aplicar en determinadas localidades, pues se funda en el empleo de la sílice soluble (análoga á la que se produce precipitando el ácido silícico de un silicato alcalino), que se ha encontrado en las colinas cretáceas de Surrey y principalmente cerca de Farham.

Para fabricar por este último procedimiento la piedra llamada por Mr. Ramsome *apenita*, se mezclan el silicato alcalino con la sílice soluble, cal, ó material que la contenga y arena para formar una pasta consistente, que se vierte en los moldes y se comprime por medio de pisones. Las reacciones que se verifican son muy fáciles de explicar: la cal, en presencia del silicato alcalino, produce un silicato de cal insoluble, y deja en libertad al álcali, que actúa á su vez sobre la sílice soluble, dando lugar de nuevo á la formación del silicato alcalino. Teóricamente parece que estas descomposiciones y recomposiciones deberían repetirse en tanto que hubiese cal para descomponer al silicato; pero en la práctica se observa que no sucede así, y que debe formarse un silicato doble de cal y potasa ó sosa; pero combinados de tal modo, que el silicato alcalino que queda en la piedra es completamente insoluble y no la comunica ninguna propiedad perjudicial á su duración.

La piedra así preparada presenta inmensas ventajas en sus aplicaciones, pues á la facilidad con que puede recibir las más delicadas impresiones, no solamente en el molde, sino también al salir de él, en que se la puede trabajar con un cuchillo, reúne una dureza tal, que á los pocos minutos no recibe impresión alguna del borde de una paleta, y á los cinco ó seis días mellaría á la paleta con que se la golpease: su resistencia al aplastamiento es también muy considerable, pues en los ensayos hechos hasta el día ha resistido sin aplastarse, á las seis semanas de construida, una presión de 305 kilogramos por centímetro cuadrado.

Acerca de su duración poco puede decirse, por ser un material demasiado moderno; pero hasta ahora se le ha expuesto á los intensos fríos de la Rusia y al calor y lluvias de la India, sin que se hayan mostrado indicios de descomposición.

Finalmente, su aspecto es tan agradable, que es imposible distinguirla de las piedras naturales, y si á esto se agrega la facilidad con que se la puede colorear por medio de óxidos metálicos, se concibe el partido que la arquitectura puede sacar de este material, por medio del cual puede obtener á bajos precios las más delicadas y bellas molduras.

En todos los trabajos hidráulicos puede prestar también grandes servicios á causa de su insolubilidad y dureza, y con su auxilio pueden sustituirse las fundaciones tubulares de hierro por fundaciones tubulares de *apenita*. Así lo ha hecho con satisfactorio resultado M. Butler el año 1870 en la construcción de un muro para defensa de las riberas del Támesis, cerca del muelle de la Hermita. En su fundación empleó el método de cilindros descendentes usado en la India; pero reemplazó la fábrica de ladrillo por cilindros de *apenita* de 2^m,40 de diámetro y 0^m,22 de espesor: las juntas horizontales fueron unidas por el mismo cemento que sirve para agregar la piedra, de modo que resultó un cilindro continuo de la altura total de las fundaciones. El coste en esta obra fué de 90 pesetas el metro cúbico; es decir, casi tres veces menor que lo que hubiese importado si se hubiesen empleado cilindros de fundición de igual diámetro y 0^m,051 de espesor.

Otra de las aplicaciones, en que todos los ingenieros han reconocido la superioridad de este material sobre las piedras naturales, es la fabricación de las piedras de molino: la homogeneidad de la *apenita*, su dureza, la finura de su grano y la facilidad con que se la pueden hacer las más delicadas ranuras, dan un resultado en la molienda incomparablemente mejor que el que producen las piedras usadas en la actualidad.

Las indicaciones que se acaban de hacer acerca de este nuevo producto manifiestan claramente las inmensas ventajas que de él pueden reportar la arquitectura, la construcción, las artes y la industria, y sería de desear que se hiciesen ensayos de él, en las ocasiones que puedan presentarse, con objeto de que más adelante se le pudiese emplear con toda seguridad si su resistencia á los

agentes atmosféricos es, como se supone, comparable á la de las piedras naturales.

L. G. S.

PARTE OFICIAL.

18 de Octubre (*Gaceta del 24*). Decreto otorgando á D. Juan Gonzalez Labin y D. Juan Manuel Morales Garcia la concesion de una tramvia desde Bilbao á Algorta en la parte que afecta al dominio público por la ocupacion del camino de Sirga desde el punto denominado la Cerveceria á la playa de las Arenas, con arreglo al decreto-ley de 14 de Noviembre de 1868 y bajo las condiciones particulares que establece el pliego aprobado con fecha 23 de Setiembre próximo pasado.

24 de Octubre (*Gaceta del 31*). Real orden disponiendo que se admitan las solicitudes que se presenten para hacer estudios prácticos en los faros del Estado, autorizando á los Ingenieros Jefes de las provincias marítimas para que las resuelvan por sí, fijando al efecto los faros que reúnan las mejores condiciones y que se encuentren más próximos á la capital, así como el plazo que juzguen conveniente, durante el cual vigilarán el comportamiento del solicitante, que estará subordinado, respecto á su intervencion en los aparatos y conducta en el interior del faro, á las órdenes que reciba del torrero encargado del mismo.

SUBASTAS.

23 de Noviembre. De las obras de la seccion de carretera de Caravaca á Puebla de Don Fadrique, correspondiente á la de tercer orden de Murcia á Puebla de Don Fadrique. Presupuesto, 1.966.844 pesetas y 4 céntimos.

Idem. De las obras de la carretera de Albaida á Gandía. Presupuesto, 1.241.614 pesetas y 30 céntimos.

Idem. De las obras de los trozos primero y segundo de la carretera de tercer orden de Llerena á la Venta de la Estrella por Salas de los Infantes, en la provincia de Búrgos. Presupuesto de contrata 368.282 pesetas y 59 céntimos.

Idem. De las obras de la segunda seccion de la carretera de segundo orden de Puerto de Lumberras á Almería, comprendida entre Sorbas y Benahadux, cuyo presupuesto, incluido el puente de fábrica sobre el rio Andarax, es de 2.762.971 pesetas y 3 céntimos.

Idem. De las obras del puente de fábrica para el rio Guadalete á la inmediacion de Villamartin, en la carretera de Jerez de la Frontera á Ronda por Arcos y Grazalema. Presupuesto 549.596 pesetas y 76 céntimos.

29 de Noviembre. De las obras de los tres primeros trozos de la carretera de tercer orden de Tabla-

te á Albuñol por Orgiva. Presupuesto, 887.243 pesetas.

Idem. De las obras de la carretera de Pueyo á la frontera francesa por Sallen. Presupuesto de contrata, 573.967 pesetas y 3 céntimos.

NOTICIAS VARIAS.

PERSONAL.

El Ingeniero Jefe de 1.^a clase Sr. D. José Barco ha sido trasladado á la provincia de Valencia.

El Ingeniero Jefe de 2.^a clase Sr. D. Manuel Hernandez ha sido destinado á la provincia de Tarragona, dejando sin efecto su traslacion á Soria.

Los Ayudantes D. Arturo Belda, D. Manuel Solans y D. Manuel Garcia Nieto han sido trasladados de las provincias de Castellon, Lérida y Cuenca, en que respectivamente servian, á las de Murcia, Huesca y Oviedo.

Se ha dejado sin efecto la traslacion á Málaga del Ayudante D. Angel del Rio, disponiéndose que preste sus servicios en la division de ferro-carriles de Madrid.

El Ayudante D. Ricardo Castro ha sido destinado á Badajoz, dejando sin efecto su nombramiento para la provincia de Almería.

El Ayudante D. Antonio Gimenez, que estaba destinado á Salamanca, ha sido relevado de prestar servicio activo.

El Ayudante D. Ignacio Ferrin ha sido autorizado para pasar al servicio del Ayuntamiento de Oviedo.

El Ayudante D. Antonio Blanco, que estaba destinado á Málaga, ha sido autorizado para prestar sus servicios en la Direccion general de Propiedades.

El Ayudante D. Luis Sanchez Heredero ha sido trasladado de la division de ferro-carriles de Leon á la del Norte.