

esta corteza debe ser común á todos los firmes, la consideramos en general.

Compónese de un hormigon de granos mas ó menos duros, redondos ó esquinados, calcados en un mínimo de cemento, producto del polvo que sueltan los mismos granos mordidos por los carros, ó mas ordinariamente del recebo pulverulento ó pulverizable con que se cubre el firme.

Los granos redondos procedentes de guijos de mina ó rio desde una pulgada de diámetro á un grano de trigo, no pueden escluirse racionalmente: ademas de que la experiencia los abona ¿qué sería de muchas leguas de camino sin este recurso? Sin duda para la perfeccion posible conviene: 1.º Dar al cimicento cierta tenacidad de que carecen las arenas puras y que poseen en cierto grado ciertas arcillas y calénos, y algunas piedras tiernas. 2.º Como á la desigualdad de los granos duros es consiguiente el mínimo de cemento, conviene este modo de saturar el hormigon. La práctica decide lo que conviene quitar y añadir á un guijo de estos, y el juicio dicta hasta que punto debe llevarse la perfeccion.

A los que se hacen de piedras partidas no conviene por cierto una misma fórmula. Si la piedra es menos que medianamente dura, no es bien reducirla de tamaño sino la mitad ó menos que á la dura, promediando segun la varia dureza para evitar un desgaste rápido, ó una corteza escabrosa por opuesto término.

Hay piedras que aun cuando queden del tamaño de un puño, son enrasadas por el carretero y aun pulverizadas en pocos años algunas. El granito las mas veces y algunos esquistos están en el caso: en el primero subsiste la union por el rozamiento, pero su desgaste es desigual, y desunido su detritus. El detritus de algunos esquistos forma un tenaz cemento, mientras en algunas pizarras secas, ni piedras ni polvo se unen sino á favor de mucha humedad. Hay, en fin, esquistos y calizas heladizas inútiles aun para primera capa en trozos.

Como las piedras blandas deprenden de sí bastante cantidad de polvo adecuado para ganga ó cemento, conviene mucho evitar el exceso, saturando el macizo con arenas gruesas ó menudos guijos, lo que quiere decir, que á *piedras tiernas recibos duros*.

Digamos algo de la humedad. Se inculca con razon el daño que su exceso hace á los firmes, pero es menester convenir en que la falta absoluta de ella durante los veranos largos de nuestras provincias meridionales, hace difícil la union de los materiales áridos, y facilita la pulverizacion de las piedras tiernas y el desgrane de las pudingas de grava, y no tiene esta contrariedad otro lenitivo que la acertada combinacion de elementos diferentes: cuando interviene cierta cantidad de granillos duros, la pulverizacion se dificulta: cuando el hormigon está saturado de cemento tenaz sin exceso, la continuidad subsiste.

Hay cementos naturales de estos que, aun solos, resisten admirablemente la sequia de los estios; hay otros que forman un mediano pavimento de invierno, y otros, en fin, que se mantienen unidos á favor de cierta cantidad de agua y los pulveriza el carreter, cuando les falta. Conviene, pues, mucho el conocimiento de estos varios recibos y el del modo de conducirse las diversas piedras en los firmes para hacer combinaciones acertadas. Las rocas naturales, de que los firmes no son sino una tosea parodia, deben sucederse á la de sus granos y á la economía y escelencia de los cementos en que estén calcados.

El espesor de la primera capa (cimicento de los firmes) donde deben llevarla, es proporcionado á la naturaleza del suelo: con respecto á los suelos medianos, está reconocido que les basta el espesor de 18 pulgadas en el centro (12 de espesor medio). Como, sin embargo, los firmes no son bóvedas con estribos, en los terrenos muy arcillosos ó turbosos y en las arenas casi fluidas el espesor debe determinarlo la experiencia. A mayores bases de estas piedras menos espesor será necesario, pero no convendrian piedras como lasas sin encaje para afianzar el material de la corteza. Deben escluirse las piedras muy atacables de la humedad ó la helada, porque aun suponiendo que la corteza las defiende de ambos influjos, por el desgaste de esta no repuesto con puntualidad, llegan las piedras á descubrirse.

Tanta variedad de circunstancias en los terrenos y en

las piedras, la exige tambien en los procedimientos de afirmar. Es por otra parte imposible que los banqueros puedan hacer caminos tan buenos y baratos como el Estado puede hacerlos, con elementos propios de mucho coste, casi ociosos mientras ejecutan los contratistas.

Tratando las carreteras nacientes de la manera espuesta, y siendo evidente que las obras públicas se surten de los brazos que en ciertas épocas del año sobran al cultivo, es mucho mas fácil tener á precios bajos cierto número de obreros, acémilas y carros en varios puntos que no en uno solo. Cuando, sin hacer cuenta con la estacion ni los recursos de la localidad se quiere hacer un trabajo en un tiempo dado, el precio puede doblarse y mas. Y de suyo se vé que donde las obras en general van con parsimonia á causa de los subsidios, nada mas adecuado á la economía que plegar el curso de los trabajos á las circunstancias. Así, las consignaciones mensuales de numerario deberian ser mas bien anuales, y estar prontas para el momento oportuno. Este momento para el buen precio del jornal, y sobre todo para el beneficio de los ajustes, no está sujeto á prevision cierta. La administracion de las obras se parece en esto á los negocios de especulacion, y convendria dar cierto ensanche á la mano que inmediatamente gasta no pudiéndole razon ajustada de lo que hará en el mes siguiente, sino solo de lo que hizo ó no hizo en el anterior.

El ayudante de término, MARIANO MARTINEZ.

SOBRE LA INFLUENCIA DE LOS AGENTES ESTERIORES EN LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS CONSTRUCCIONES.

(Continuacion.) (1).

Basaltos. Los basaltos espuestos á la accion atmosférica, se descomponen con desigualdad á consecuencia de las proporciones variables de feldspato que contienen, y quizá tambien de las combinaciones particulares de la alumina, la cal y la magnesia, cuyas sustancias, en union con la sílica, constituyen su base. Si el feldspato contiene alguna cantidad de potasa en combinacion con la sílice, la descomposicion del basalto se verifica con mas rapidez que en los demas casos, pues la humedad atmosférica ataca el feldspato, descomponiéndolo en dos sustancias, una de las cuales es soluble y por lo tanto fácilmente arrastrada por las lluvias sucesivas. Las rocas de serpiente y de diablaga, que son silicatos de magnesia combinados con hidratos de esta base, caen fácilmente á los ataques de los ácidos, cuando los silicatos están en ciertas proporciones y se halla presente la alumina. Las mas hermosas variedades de estas rocas se estruen de las cercanias de Génova, y de Zablitz en Sajonia. Sin embargo, por lo que acabamos de indicar es arriesgado el empleo, aun de las mejores clases de estos materiales de decoracion, en la atmósfera de las grandes poblaciones, especialmente cuando esta contiene gas ácido sulfúrico proveniente de la combustion del carbon de piedra. En la serpentina obtenida en algunas localidades se verifica ademas, que al separarse de su agua de cristalización cuando se espone al aire atmosférico, tiene lugar una desigual contraccion en sus partes constituyentes, y por consiguiente se hien-do ó quiebra de una manera irregular.

Rocas esquistasas. Consideremos ahora, siguiendo en la descripción de los materiales empleados en las construcciones, el orden ascensional de las series geológicas, las rocas esquistasas. Las de esta clase, que despues de labradas se conducen al mercado de Londres, se hallan principalmente situadas al Norte del país de Gales y en Cumberland y Westmoreland: las primeras son esquistos arcillosos regularmente homogéneos, y las últimas mucho mas cloríticas. Ambas variedades, espuestas á la accion atmosférica, son de una mediana duracion; sin embargo, los esquistos de Westmoreland se destruyen con rapidez en las posiciones húmedas, cuando el aire que los rodea no se renueva con frecuencia. Tanto unas como otras, empleadas en parages cubiertos, se alteran notablemente á causa de la descomposicion del silicato de hierro, al

(1). Véase la página 269 del tomo 2.º

cual deben su peculiar color. En los esquistos de Welsh se presenta una combinacion de sílice y alúmina mas estable que la que prevalece en otros de la misma naturaleza, y esto se comprueba por su resistencia á la influencia atmosférica, la cual es mucho mayor que la de algunos esquistos empleados en la Europa occidental ó en la América del Norte. Puede decirse, como regla general, que el esquisto mas denso es el de mas duracion, y que la condicion mas importante que debe tenerse presente al emplearlos es, que el agua no pueda filtrarse entre los lechos ó entre los planos de estratificacion. La práctica enseña que mientras mas lisas son las superficies de los esquistos y mas juntas se colocan, mayor es la inclinacion que debe darse á las cubiertas de los edificios, porque en este caso la accion capilar obra mucho mas enérgicamente que cuando los esquistos presentan intervalos irregulares algo considerables.

Piedras areniscas y conglomerados. Las piedras areniscas, las piedras de molino y los conglomerados se alteran en la atmósfera, ya por la descomposicion del cemento que une sus particulas constituyentes, ya por los efectos mecánicos de la humedad. Estos últimos pueden consistir, ó en el arrastre de la sustancia que sirve de cemento, ó en la destruccion de la cohesion de las particulas, á causa del aumento de volúmen que sufre el agua al congelarse. Muchas areniscas se encuentran en bancos regulares, separados por unas delgadas películas de arcilla, como sucede en las lomas del Yorkshire; y cuando estas películas son suficientemente densas para ofrecer una eficaz resistencia al paso del agua, deteniéndola bajo la capa superior, su aumento de volúmen al congelarse destruye inevitablemente esta clase de piedras. El mismo efecto se producirá, siempre que el agua cambie de volúmen, por un aumento en la temperatura; y esto explica porque las dichas piedras del Yorkshire, de un carácter muy poroso, al mismo tiempo que muy quebradizas, no son capaces de resistir los estrechos ya de calor ó de frio. Las mejores variedades de esta clase, son las que tienen una naturaleza homogénea, tales como las de Park Spring, Idle y Darley Dale, en las cuales las pequeñas subdivisiones desaparecen, y la masa puede describirse como consistiendo en una reunion de moléculas distintas de semejante naturaleza, unidas por una justa posicion mecánica.

Las piedras areniscas, en las cuales las moléculas silíceas están unidas por un cemento calizo, son mucho mas susceptibles de descomponerse que las que están unidas por un cemento silíceo, porque en el primer caso se observa, que rara vez se combina la cal con la sílice; y en el segundo que no se halla esta en el estado de sílice libre, ni tal que pueda combinarse fácilmente con otras sustancias. En algunas piedras areniscas de molino, la sustancia cemento, la cual es silícea, forma una combinacion tan enérgica con las particulas que envuelve, que una y otras resisten la accion atmosférica de igual modo, y prueba de ello la piedra de Bramley Fall que puede ser justamente comparada en duracion aun con el mismo granito. Estas observaciones pueden estenderse á los conglomerados, á lo menos en las consideraciones esenciales, porque generalmente hablando, solo difieren de la clase que nos ocupa, por el tamaño de sus elementos mineralógicos.

Piedras calizas. Los mármoles cristalinos varían de tal y tan marcado modo, tanto en su naturaleza como en las proporciones de algunos de sus componentes, y se hallan tan modificados por las circunstancias accidentales de su posicion geológica, que hay gran dificultad en señalar las leyes de su descomposicion bajo la influencia atmosférica. Muchos ejemplares se encuentran penetrados por venas llenas de cristales perfectamente definidos de la misma base de la roca, ó las grietas causadas por estas venas contienen sustancias extrañas, tales como arcilla, y algunas veces metales. Además, á pesar de la estructura regular de la masa, hay siempre en las rocas mas cristalinas una tendencia á tomar una fractura regular, la cual es, las mas veces, diferente de la direccion de los planos de estratificacion. En todos estos casos, la humedad suministrada por la atmósfera, ya dá los elementos necesarios para la descomposicion de las sustancias introduci-

das en las venas, ó produce la desagregacion de la masa á consecuencia de los efectos mecánicos debidos á los cambios de temperatura. La primera clase de estos fenómenos puede observarse distintamente en las brechas, ó en mármoles tales como el *brocatello* y *jaspé oriental*; los mármoles blancos presentan muy frecuentemente la fractura arriba dicha y están mas espuestos á los efectos producidos por la filtracion del agua entre los planos de division. Debemos aqui hacer notar que, estos planos, ó especie de falsa estratificacion indicada por la fractura, es mas aparente en rocas, tales como los esquistos, que han sido afectadas por su proximidad á formaciones igneas, y que el mármol mas cristalino es el mas espuesto á este inconveniente. También observáremos que los carbonatos de cal mas perfectamente cristalizados, bajo cuya denominacion se comprendan los mejores mármoles, resisten la influencia química de la atmósfera con mucho mejor éxito, que sustancias análogas cuyos cristales no se hallan tan perfectamente marcados. Parece que el acto de la cristalizacion va acompañado del desarrollo de alguna afinidad química entre las particulas elementales, la cual hace que las piedras puedan resistir mas enérgicamente la influencia de los agentes exteriores. Hay mármoles en los cuales las juntas presentan diferentes direcciones, ya segun los planos de estratificacion, ya segun las superficies de fractura; la consideracion de esta particularidad no es necesario tenerla en cuenta en la práctica de las construcciones, porque los primeros se hallan tan distintamente marcados en general, que fijan en realidad límites naturales á las dimensiones de los sillares que producen estas rocas.

La memoria de Mr. Durocher sobre «l'absorption de l'eau atmospherique par les substances minerales» arroja alguna luz sobre la descomposicion de los materiales silíceos, ó de aquellos que contienen óxidos metálicos. De los experimentos que en dicha memoria se consignan, resulta que todas estas sustancias absorben el agua de la atmósfera, y sufren un principio de hidratacion, el cual debe necesariamente facilitar la descomposicion de los minerales compuestos, tales como los silicatos, y es evidentemente el principio de esta descomposicion. MM. Jamin y Bertrand han demostrado por otra parte, que en los cuerpos porosos los gases se condensan con notable facilidad, por cuya causa es posible que las condiciones de la agregacion molecular influyan en la duracion de los materiales, en proporcion directa con la mayor ó menor facilidad que ofrecen al paso del aire hacia el interior de su masa. Puede deducirse de lo que acabamos de esponer, que la estructura cristalina es un enérgico preservativo contra la accion atmosférica en los materiales que la poseen, porque en este caso su porosidad generalmente es menor: sea cual fuere la causa, es lo cierto que sus moléculas constituyentes son proporcionalmente mas pequeñas que cuando sus componentes están simplemente unidos por agregacion y no por cristalizacion. Sir H. de la Beche declara la universalidad de esta ley (Geog. Observer, ed. 1851, p. 8), pero no intenta explicar porque se verifica.

Las calizas magnesianas, oolíticas y las secundarias terciarias ordinarias espuestas á la influencia atmosférica, se descomponen con diferentes grados de rapidez; también debe notarse en ellas, que las mismas formaciones geológicas producen materiales de muy diferente resistencia, segun la posicion que ocupan en las canteras y lugar que se les da en las obras. Los resultados obtenidos por el empleo de la caliza magnesiaca de Anston, y las notables diferencias observadas en las oolitas de Bath, Caen y Portland, asi como en las diversas formaciones de las series terciarias de la cuenca de Paris, parece que demuestran la imposibilidad de establecer *a priori* ley alguna sobre su duracion, cuando están espuestas á la accion atmosférica. Sin embargo, como todas estas rocas se supone que deben su origen á haber depositado las aguas los elementos que contenian en disolucion, claro es que si una vez se han encontrado en este último estado, serán susceptibles de pasar nuevamente á él; á no ser que la sedimentacion se haya verificado por la introduccion de algun elemento adicional, ó este elemento haya sido suplido en un período posterior. Otro agente químico hay que acelera en muchos casos la descomposicion de las rocas se-

dimentarias, no influidas por la acción plutónica; proviene este de las materias animales que frecuentemente contienen, y como estas materias no se hallan distribuidas con arreglo á ley alguna, los efectos que producen son necesariamente muy irregulares. A veces también, la masa de estas clases de piedras se encuentra atravesada por numerosas grietas, las cuales han sido posteriormente macizadas con sustancias mas cristalinas y de mayor resistencia; en otras ocasiones, la naturaleza química de estas rocas se ve que varía frecuentemente, á causa de la presencia de mas ó menos sílice en combinación con las bases ordinarias. Resulta, pues, que en esta clase de materiales pueden observarse todos los modos posibles de descomposición.

La experiencia ha demostrado que las calizas magnesianas no resisten tanto la acción de la atmósfera de Londres, como los carbonatos de cal primeramente empleados, cuando se eligen estos con las precauciones necesarias. Mr. Rogers hace notar (Brit. Assoc., 1849) que el agua llovediza ligeramente carbonizada ataca el carbonato de magnesia mas fácilmente que el carbonato de cal, y que los silicatos de magnesia son fácilmente solubles, aun en agua pura. Forchhammer también observa, que cuando el agua contiene carbonato de sosa, obra fácilmente sobre las rocas magnesianas. Ahora bien, como es probable que el agua llovediza que cae á través de la atmósfera de Londres, esté cargada de alguna cantidad de ácido carbónico, claro es que puede llegar á ser en extremo perjudicial á esta clase de materiales; y como es posible que la lluvia dé origen á una acción catalítica entre la cal y la magnesia que estos contienen, es también evidente que dicha acción no dejará de facilitar la descomposición de las rocas que nos ocupan. Todas las clases de piedras descritas, están espuestas á destruirse en exacta proporción con su porosidad, pero además de esta causa de descomposición, que obra en virtud de los cambios de temperatura que sufre el agua dentro de los poros de los cuerpos, hay otra que tiende á producir el mismo efecto sobre la superficie, y es la debida á la formación de los cristales de nitro, combinados con una base; esta operación particular se conoce bajo el nombre de *nitrificación*. Las calizas magnesianas permiten el desarrollo de esta acción tanto como los carbonatos de cal, y á veces la facilitan extraordinariamente. Se explica suponiendo que el azoe suministrado por la descomposición de las sustancias animales que contienen las rocas, se combina con el oxígeno de la atmósfera y forma el gas ácido nítrico, el cual á su vez combinado con la sosa que existe en cortas cantidades en todos los depósitos sedimentarios, forma el nitrato de sosa ó sea el salitre del comercio. Dumas dice, que el azoe y el oxígeno se combinan con mas rapidez bajo la influencia de la acción eléctrica, pero que las bases enérgicas, cal y magnesia, bastan por sí solas para reemplazar este agente intermedio, especialmente en localidades húmedas. De todos modos, lo cierto es que esta operación química se verifica en casi todas las piedras de construcción de naturaleza porosa, lo cual confirma la opinión generalmente admitida de que entre las piedras de la misma clase, consolidadas geológicamente, las mas densas tienen mas probabilidades de resistir con mejor éxito la influencia atmosférica.

Los fenómenos de la *salitrificación* de los materiales empleados en las obras, son muy poco conocidos; sin embargo, hay ciertas reglas prácticas, que pueden servir de guía á los constructores en sus investigaciones y evitarles los inconvenientes que de esta causa nacen. Son las siguientes:

1.^o Siempre que sea posible se deberá emplear en las localidades húmedas, bien granito, piedras areniscas de molino ó conglomerados de un carácter puramente silíceo, ó bien piedras areniscas que no contengan materias animales, ni sulfato de hierro.

2.^o Si el gran coste de cualquiera de estos materiales de construcción hiciera imposible su empleo, no deberían adoptarse las piedras calizas ordinarias en parages donde se encuentren espuestas á un *calor húmedo*, si es que la superficie de los muros debe ser decorada con pinturas. Cuando por consideraciones locales, sea conveniente emplearlas en basamentos ó en sitios espuestas á la humedad, deberán separarse de la fábrica superior por medio de una capa de algun material impermeable, que intercepte el paso del agua absorbida por la acción capilar.

3.^o Deberán adoptarse todas las precauciones posibles á fin de evitar que el agua del mar sature las calizas ordinarias, y al mismo tiempo no emplearla en la fabricación del mortero, porque es la que suministra las sales de sosa que mas probablemente concurren á la formación de los nitratos, ni tampoco sus arenas, que generalmente se hallan muy impregnadas de las mismas sales. Se sabe prácticamente que la atmósfera á orillas del mar, mantiene en suspensión una notable cantidad de varias sales, las cuales se elevan de su superficie por la evaporación, y hé aqui la razón por la cual, las piedras que están espuestas á nitrificarse se deterioran mas rápidamente en las costas, que en el interior de un país.

4.^o Las obras de decoración hechas sobre los muros, deberán aislarse de estos cuando se hallen contruidos de materiales susceptibles de salitrarse. Recientemente se han hecho ensayos en Paris y otras ciudades del continente con objeto de restablecer la práctica de decorar los muros, pero los resultados obtenidos han sido muy poco satisfactorios, á causa de la acción química de la humedad atmosférica, transmitida á estas obras por los poros de los cuerpos. Tan cierto es que esta causa afecta la decoración interior de los edificios, que el arquitecto del nuevo Hôtel du Ministère des Affaires Etrangères, ha revestido con planchas de plomo la superficie interior de los muros destinados á recibir entrepaños de seda ó pinturas, y en seguida ha guarnecido con latas las juntas con entera independencia de aquellos. La nueva iglesia de St. Vincent de Paul, construida hace solo unos doce meses, prueba bien claro dicha acción química, pues las pinturas de la cúpula situada sobre la parte posterior del altar mayor, han empezado á desaparecer, por la humedad transmitida á través de los poros de las dovelas.

En los carbonatos de cal y en las calizas magnesianas, debe tenerse presente, que sus principales elementos se hallan en el estado de subcarbonatos, mientras las piedras permanecen en la cantera: de consiguiente, espuestos al aire atmosférico absorben el gas ácido carbónico de la atmósfera y adquieren mayor dureza; pero como este endurecimiento aumenta el coste de la labra, y además se verifica con extraordinaria lentitud, rara vez se procede con arreglo á esto en la práctica. No obstante, sería de desear, que toda la piedra necesaria para una obra de importancia, se estrajese de la cantera doce meses antes de su empleo, porque de este modo su carbonización sería algo mas perfecta, y podría desecharse toda la que fuese heladiza. No sería menos útil la precaución de cubrir las superficies de los materiales espuestos á la intemperie, con una especie de barniz tal, que tapase todos los poros ó produjese una acción química sobre las mismas piedras. Los albañiles de Londres, acostumbran ir pintando el edificio segun se va levantando, con una sustancia densa y viscosa hecha de piedra en polvo y agua, y por este medio se satisface el primero de los objetos mencionados: el segundo se consigue, cubriendo las superficies de las piedras con un silicato alcalino, y este método sería siempre preferible, sino fuese porque se teme que en algunas localidades, la adición de la mas pequeña cantidad de sosa, requisito indispensable para mantener la sílice en disolución, pueda suministrar el elemento del salitre.

En estos últimos años, se ha tratado de averiguar la exactitud de la opinión generalmente admitida, sobre lo esencial que es colocar las piedras en las obras de modo que su lecho fuese el mismo que tenían en la cantera, y se ha visto que si bien hay algunas en las cuales esta circunstancia es indiferente, no sucede lo mismo con la generalidad; así que la roca de Saint-Cloud y la piedra de Villeboise, en las cercanías de Lyon, las cuales son unas calizas entre las secundarias y terciarias, se han empleado por muchos siglos y sin inconveniente alguno, sin tener en cuenta los lechos de cantera. Pero evidentemente estos casos son escepcionales, y aun en ellos se observa que la resistencia de los sillares al aplastamiento, es menor cuando la fuerza obra paralelamente á los lechos, que cuando su dirección es perpendicular á los mismos, y en casi todos los demás sucede que colocadas las piedras segun un falso lecho, se abren en planos paralelos. Requiere grande atención el fijar las direcciones precisas de estos lechos naturales, cuya importancia acabamos de esponer, en atención

á que algunas piedras presentan la apariencia de planos inclinados de sedimentacion, los cuales cortan los lechos y juntas bajo diferentes ángulos. Así, cuando en las piedras que han sido labradas en la cantera y concluidas al pie de la obra es difícil fijar los verdaderos lechos, es muy posible que los canteros se engañen por la mayor facilidad con la cual labran en cierta direccion, y equivoquen esta fractura con la del lecho natural. El único remedio para evitar este mal, consiste en marcar las caras de lecho y sobrelecho de los sillares, antes de sacarlos de la cantera: afortunadamente los ejemplos de esto son raros.

La causa principal de la esfoliacion proviene del aumento de volúmen producido en el agua por la helada. Debemos á Mr. Brard un bello procedimiento, que fija la estension probable de esta causa: consiste dicho procedimiento en hacer cocer las piedras durante una media hora en una disolucion saturada de sulfato de sosa: se sacan en seguida y se colocan en una vasija abierta, en cuyo fondo hay una pequeña cantidad de la misma disolucion; se lavan ó quitan las primeras eflorescencias, y la degradacion que sufren los ejemplares ensayados durante los cinco ó seis dias siguientes, bajo los efectos de la eflorescencia continuada, se toma como un indicio de la estension probable á que estarán sometidas por la helada. En el tomo 4.º del Art. de Bâtir de Rondelet, se describe este método con todos sus detalles; sin embargo, algunos muy curiosos experimentos, descritos por M. Minard en el tomo 7.º, série primera, de los Annales des Ponts et Chaussées, y tambien un artículo de M. Vicat inserto en el mismo tomo, ponen muy en duda la verdadera dependencia de estas indicaciones. M. Vicat, por ejemplo, dice que aun falta probar si la accion expansiva del agua al congelarse es idéntica con la de la cristalización, la cual solo puede producir efectos enérgicos entre 68º y 86º Fahr. Segun este exacto observador, y retirándose á los países situados al Norte del Ecuador, las piedras que miran al Mediodia están mas afectadas por la helada que las que ocupan una posicion septentrional; tambien advierte que la proteccion mas eficaz para esta clase de materiales de naturaleza porosa, es una capa de pintura de aceite ú otra sustancia crasa que evite á la humedad el penetrar dentro de la piedra. Minard recomienda el sacar las piedras de la cantera durante la primavera, y no emplearlas en las obras hasta que hayan estado espuestas á la intemperie, un invierno por lo menos.

En muchas variedades de *oolitas*, se vé que aparecen las conchas fósiles en relieve sobre la superficie, á causa de la descomposicion de las sustancias en las cuales estaban embebidas, y en la piedra de Bath se ven con frecuencia destacarse las venas de espato calizo. La causa es la misma en ambos casos, y proviene de que las conchas y las venas, á consecuencia de su mayor resistencia por el carbonato de cal perfectamente cristalizado de que se compone, no se alteran tan fácilmente como la masa amorfa en la cual se encuentran empotradas, y cuya resistencia á la accion atmosférica es notablemente menor. Cuando el carbonato de cal contiene nódulos de pedernal ó cuarzo, la piedra que los rodea es generalmente mas duradera que la masa general de la roca, sin duda alguna porque contiene alguna cantidad de sílice en combinacion con la cal. En efecto, se sabe, que la aplicacion de una disolucion soluble de sílice aumenta siempre la duracion de los carbonatos de cal mas puros; pero tambien es muy de desear que las condiciones bajo las cuales pueda emplearse una tal disolucion, sea objeto de los mas delicados experimentos.

Algunas variedades de piedras calizas arenaceas y de piedras areniscas con cementos calizos y un depósito silíceo muy considerable, que deben colocarse en la parte superior de las formaciones secundarias y terciarias, pueden á veces arrojar alguna luz sobre los cambios quimicos producidos por la atmósfera, á consecuencia del muy marcado carácter que presentan. Por ejemplo, las capas arenosas de la piedra de Kentish (rag), parecen á consecuencia de las traslaciones mecánicas del cemento de arena que envuelve las partículas de piedra caliza. Las piedras areniscas (grès) de Fontainebleau y del bosque de Windsor, se descomponen tambien con frecuencia á causa del

arrastre de su cemento calizo efectuado por la humedad ó por la accion atmosférica; por el contrario, los bancos silíceos de las gredas mas inferiores, suministran frecuentemente, segun los experimentos de M. Way, los materiales de mas valor para el arte plástico, y al mismo tiempo reemplazan con economía y conveniencia de la sílice soluble, exigida para compensar la falta que de ella tienen otros materiales empleados comunmente.

(Se continuará.)

E. P.

NOTICIAS VARIAS.

Por circular de la direccion general de Obras Públicas, de fecha 30 de octubre próximo pasado, se fijan unas nuevas indemnizaciones estraordinarias para los individuos del cuerpo de ingenieros y sus subalternos. Por ella vemos que á los inspectores se les asigna una menor que la ordinaria que antes disfrutaban; á los gefes de distrito se les señala una estraordinaria, tambien mas reducida que la ordinaria que actualmente disfrutaban; y la de los ingenieros á sus órdenes es igual en ambos casos. No ha podido dejar de sorprendernos, como es consiguiente, este arreglo; y aun mucho mas cuando hemos leído en su última parte, que las comisiones estraordinarias serán declaradas tales por la direccion. ¿Pues si en ellas se asigna igual gratificacion al ingeniero, ó menor, que en la ordinaria, cuánto mas sencillo no hubiera sido suprimir la estraordinaria que ha regido durante tres años, y que seguramente no volverá á establecerse hasta tanto que los encargados de estos arreglos no se vean obligados á andar leguas y leguas á través de los pueblos de nuestra península, y puedan pesar lo que va de los 26 reales asignados á lo que uno gasta? Por decoro del cuerpo y por el mejor desempeño del servicio, rogamos á la superioridad adopte en este asunto una indemnizacion mas justa, aunque solo se limite á compensar los gastos que ocasionan las visitas á las obras etc., teniendo en cuenta que en España es mas caro el viajar que en ninguno de los países civilizados. En Francia se asigna á los ingenieros un tanto por kilómetro que recorren, y aparte cierta cantidad por los dias que permanecen fuera de su residencia, lo cual nos parece lo mas justo; y estas mismas indemnizaciones adoptadas con algun aumento en nuestro país, casi compensarian en gran número de casos los gastos con los ingresos, dejando por consiguiente al ingeniero el conveniente desahogo pecuniario y la necesaria libertad para cumplir bien su cometido.

Segun tenemos entendido han sido nombrados para la comision encargada de formar el reglamento de los cuerpos de ingenieros de caminos y de minas, los señores D. Pedro Miranda y don José de Hezeta, directores que han sido de obras públicas; el inspector de distrito del cuerpo de caminos D. Antonio Arriete, y D. Fernando Cútolí, inspector del de ingenieros de minas y oficial que ha sido de la secretaria de Fomento. Mucho sentimos no ver figurar en co-