

regularizando la superficie, con lo cual se dispone el nuevo emplazamiento del descargador que avanza de este modo cuatro metros, supliendo luego con nuevos carriles esta prolongacion de via y dejando el aparato en disposicion de descarga.

El número de descargaderos con que hoy cuenta el muelle del Este, son tres; dos en la prolongacion y uno en el ensanche, habiendo además, como material auxiliar, una grua de 40 piés de accion y 14 toneladas de alcance, y otras dos de 8 toneladas para los pisos y escolleras; todas ellas giratorias. Las tres son de un solo brazo y contrapeso, montadas sobre ruedas para su traslacion. Dos tienen, como hemos dicho, via especial independiente, pudiendo la otra ir sobre las vias de servicio donde se reclama su empleo. Tanto en el ensanche como en la prolongacion, se procura que haya un descargadero funcionando mientras que se dispone el piso para alargar el otro con lo cual se evitan entorpecimientos en la descarga.

Para llenar los espacios que quedan entre los descargaderos, hay wagones de volquete para la descarga lateral, cuya descripcion dimos en otro lugar.

Esta es la disposicion general de la descarga, gracias á la cual basta un número muy reducido de operarios para vaciar 80 ó 400 wagones diarios.

La maniobra que tiene que ejecutar la locomotora es muy sencilla. Terminado el peso de la báscula, y colocada á la cola del tren por medio del apartadero, sube al muelle empujando su tren, que coloca en cualquiera de las vias de depósito de cargados: desengancha, toma en cabeza el tren de wagones vacíos formados en su via particular, y sale inmediatamente para la cantera, dejando en la via de talleres a su paso por ella, los wagones que necesitan reparacion ó limpieza; que previamente se colocaron á la cola por los encargados del entretenimiento del material, operacion fácil por los *traverosos* del muelle.

(Se continuará)

PEDRO VILLEROYA.

DEL ASFALTO Y SUS APLICACIONES.

El origen del asfalto pertenece á la mayor antigüedad. Varios historiadores, geólogos y químicos, ya buscando en las remotas tradiciones escritas, ya considerando y analizando los hechos materiales que nos han legado los siglos anteriores, esplican con datos irrecusables la antigua aplicacion del asfalto. En los primeros tiempos de la humanidad se conocieron las palabras de embetunar; y se hizo uso del betun para precaver los efectos de destruccion del contacto del agua y de la humedad.

Las cisternas, pozos, murallas y grandes palacios de la antigüedad, cuyas ruinas han sido de apreciable fruto para la ciencia y las artes, que han podido estudiar y conocer la inteligencia artistica de aquella época lejána, no dejan duda estos grandiosos monumentos del empleo que hace siglos tenia el asfalto en las construcciones.

Para las necesidades particulares no ha dejado tambien de revelarse hasta nosotros, el uso que en remotos tiempos hicieron del asfalto, empleándolo en el revestimiento del suelo y paredes de las cuevas ó silos que edificaban á grandes profundidades de la tierra para conservar inmensos volúmenes de trigo.

No siendo nuestro propósito seguir ahora la historia de este material, pasamos á manifestar las modernas aplicaciones que de él se hacen y las ventajas que se obtienen.

Las minas principales de asfalto se hallan en los terrenos volcánicos, y el betun asfáltico se encuentra casi siempre mezclado con arenas cuarzosas mas ó menos gruesas, ó materias calcáreas, formando un cuerpo duro, ó sea roca, de naturaleza sólida á la temperatura ordinaria y que se ablanda considerablemente con el calor.

En el lago asfáltico de Judea aparece con mas pureza que en otras localidades, y contiene cinco partes de resina amarilla, 70 de resina negruzca y las 25 restantes son las que

bajo el aspecto de una sustancia negra y brillante constituyen el betun.

La piedra asfáltica de las minas de Val-de-Travers, canton de Nefchâtel, en Suiza, contiene 88 partes de carbonato de cal y 12 de betun puro.

Las de Seyssel, en Francia, contienen 92 de cal carbonatada y 8 de betun.

El asfalto de Limmer, en Hannover, contiene 85 de materias calizas y cuarzosas y 17 de betun.

Existe en Saboya, el asfalto llamado de Chavarroche, de una clase muy parecida al de Seyssel, y segun algunos quimicos, de mejores condiciones que aquel.

La clasificacion de la bondad de los asfaltos depende esencialmente de las proporciones en que entran las partes constituyentes de que se componen.

Para obtener la roca asfáltica se verifica la explotacion á cielo abierto y por medio de mina. Los utiles que sirven para perforar ó desmontar terrenos duros, son los mismos que se emplean en estas labores, y casi generalmente se hacen barrenos en la piedra y se usa pólvora.

Las minas se hallan distribuidas en Europa, de tal modo que tanto por su posicion respectiva, como por la potencia de sus capas, asegura á la industria asfáltica de todos los paises un largo periodo de años para proveer á sus multiplicadas necesidades.

La estraccion de la piedra asfáltica en la cantera se opera con facilidad y por los medios comunes; pero la estructura particular de este material, hace que el trabajo que en invierno es fácil por la dureza que tiene el asfalto, se convierta en fatigoso y molesto con el calor, que ablanda el mineral, y en ocasiones hasta imposibilita el arranque.

La piedra asfáltica que se obtiene en la mina sirve como tal sin preparacion alguna, y la que la industria destina al asfalto sufre las preparaciones de pulverizacion, cernido, y la coccion que produce el mastic.

Pulverizacion. Se verifica de dos maneras, ó por el calor ó en frio.

La pulverizacion por el calor ó decrepitation se consigue machacando la piedra hasta que quede reducida al tamaño de 7 á 8 centímetros cúbicos, y estos trozos se echan en unas cajas de palastro que se exponen al fuego lento en varios hornillos, de la manera que se acostumbra para destilar las materias bituminosas. El fuego moderado y constante, al cabo de media hora de accion produce el total ablandamiento de la piedra asfáltica, y liquida el betun que contiene, y las materias calcáreas se separan y se reducen á polvo. Hay que menear la masa á fin de que todas las partes asfálticas perciban bien la accion del fuego, y los trozos que no se hubiesen desagregado se les golpea con un mazo hasta convertirlos en polvo. Continúase así esta maniobra y por último se cierne por un tamiz de cinco milímetros de lado cada malla, el que retiene las partes mas gruesas que despues de machacadas pasan otra vez al tamiz y luego á otro mas fino para lograr la pulveracion.

El polvo que se reúne por este procedimiento es el material que solo y únicamente sirve luego para hacer el mastic.

La pulverizacion en frio se consigue por medio de un moedor, que es una piedra ó pieza de hierro que se hace funcionar de la misma manera que en la molienda del yeso ó de los ladrillos para fabricar puzolana.

Redúcese el asfalto á trozos de 3 á 4 centímetros cúbicos, y para impedir la conglutinacion del material que el calor de la molienda desarrolla, se provee la maquinaria de una raspadera con la cual se verifica el movimiento sin entorpecimientos. El polvo que se extrae del molino despues de tamizado es el que sirve para la coccion que proporciona el mastic.

La esperiencia y la misma manera de operar demuestran que la pulverizacion en frio, es mejor que la que se consigue por decrepitation ó sea al calor. En esta no se puede impedir la evaporacion de las materias bituminosas que contiene la piedra asfáltica y se roba una parte esencial de sus principales condiciones, y el fuego que aunque lento al principio, toma luego un aumento de calor, hace espeler los acci-

tes volátiles y quema la materia alterándola notablemente. *La parte de betun que ha de amalgamarse con el polvo.*

Coccion ó fabricacion. Para obtener el mastic ó masa asfáltica, hay que practicar una coccion que es la operacion mas delicada y la que decide del grado de perfeccion de la materia.

El polvo del asfalto que hemos obtenido por cualquiera de los dos procedimientos dichos, se combina por medio del fuego con el betun mineral, que es el verdadero asfáltico, el cual en algunas localidades se recoje aisladamente y la mezcla de estas dos sustancias forma el mastic de las condiciones apropiado para aplicarse en la industria al revestimiento de los pisos, paredes, bóvedas, terrados y en los sitios que se quieren librar del contacto del agua y de la humedad.

El betun que acabamos de decir que se introduce en la fabricacion del mastic se obtiene solo, en la Alvernia, en las minas de Bastennes; y las mas veces mezclado con arena ó con tierras. En el primer caso se refina sencillamente con el objeto de segregar las partes estrañas, y en el segundo caso para lograr el mismo fin, hay que fracturar la masa en pequeños trozos los cuales se echan en una caldera que contiene agua hirviendo. La parte bituminosa sube á la superficie y las arenas ó materias terrosas se depositan en el fondo. El betun pasa al estado de liquido á unos 100 grados del termómetro centigrado y llega á la ebullicion á los 120 ó 150 grados. Si todavia se observase que el betun obtenido contiene cuerpos estraños, se repite la anterior operacion y con esta segunda ebullicion se obtiene mas puro. Se decanta la parte liquida del betun y se conserva en unas cajas para emplearlo de la manera que se hace en la combinacion del polvo asfáltico, ó sea formacion del mastic.

Las buenas condiciones del material encierran generalmente de 14 á 16 por 100 de betun.

La distinta aplicacion que se quiere dar al mastic, segun sea conveniente mas ó menos grados de dureza en la pasta, ó mas ó menos elasticidad, son las circunstancias que deciden

Tambien requiere el empleo de las dosis de betun, el discernimiento ó apreciacion del obrero acerca de la riqueza bituminosa del material que ha producido el polvo.

La coccion se verifica en grandes calderas de hierro de figura cilindrica en las que se pone el betun en licuacion con fuego lento; se echa luego el polvo bien seco (para no tener que evaporar agua) por dosis de 25 kilogramos y se remueve constantemente. La caldera que sirve para esta operacion tiene en su centro unas paletas que ajitan la masa, y los operarios que hacen la fabricacion adquieren una ilustrada práctica, y segun el color del vapor que despiden la chimenea conocen el grado de coccion conveniente al objeto.

Esta pasta cuya temperatura para la mixtura es de 180° en el minimo y de 210° en el máximo, de donde no debe pasar para que no se queme, está espuesta al fuego cierto tiempo dependiente de la intensidad del hornillo, de la temperatura exterior, del viento y otras influencias. Despues de bien incorporada la mezcla de estos productos se saca de la caldera y se vacia en unos moldes de palastro que afectan la figura de *panes* en que los recibe la industria obrera, con este nombre, para invertirlos en sus labores.

Dejando para mas adelante manifestar la manera como se aplica el asfalto en distintas operaciones que son del dominio particular, vamos ahora á esponer sucintamente las preparaciones necesarias para llegar con este material, empleado por compresion, á obtener en las calles mas frecuentadas por carruajes un pavimento cómodo y digno de llamar la atencion por sus escelentes circunstancias.

Hace mas de siglo y medio que las minas de Val-de-Travers, en el principado de Neuchâtel, fueron clasificadas como de carbon de piedra. Veinte años despues, la casualidad que tanto influjo ha ejercido en los descubrimientos útiles para la humanidad, ofreció motivo al profesor de fisica en Berna, llamado Erynis, que en sus estudios geológicos recorria paso á

paso aquella formación que descubriese en la cordillera caliza de Jarauna montana con distintos caracteres que las demas.

Esta feliz coincidencia preparó los sucesos que mas tarde aquel experimentado profesor demostró con el rigor de la ciencia y del análisis, y desde esta reaparición se dió principio á esplotar las minas de asfalto de Val-de-Tra vers.

Como cosa notable, diremos que la observación vuelve á tener tambien una grande influencia para descubrir, como de útil aplicación á las vías de comunicación, el sistema del asfalto comprimido. En efecto, al cabo de tiempo se observó que los carros que trasportaban la piedra asfáltica desde la cantera de esplotación á las fabricas, dejaban caer naturalmente en el camino varios pedazos de material que las ruedas y las pisadas de las caballerías pulverizaban sobre la via. El continuo tránsito, la estacion del verano, el ablandamiento consiguiente del mineral pulverizado y la compresion de las ruedas y caballerías que traficaban incesantemente, hizo notar que sobre el firme ó camino se habia llegado á constituir una delgada costra ó capa resistente de bastante dureza para resistir los pesos y muy elástica y suave para el rodaje.

Este hecho cuyo reconocimiento, asi como el del asfalto, pudieramos calificar de casual, fue el primer paso práctico que luego sirvió para que en las calles de Paris se ensayase el asfalto por compresion.

Despues se ha estudiado con la mayor pericia esta aplicacion del asfalto, como no podia menos de hacerse asi, si se considera que la limpieza del pavimento de las calles desempeña un papel importante en la salubridad de los barrios de una poblacion.

(Se continuará.)

E. BARROX.

PARTICULAR OFICIAL.

20 de Noviembre. Real decreto declarando de segundo orden la carretera de Toledo á Ciudad Real por Orgaz y Malagon.

20 de Noviembre. Real orden autorizando á D. Jacobo José vecino de Santander para que en el término de ocho meses verifique los estudios de un ferrocarril desde Burgos á empalmar en el punto mas conveniente con la linea de Alar á Santander.

26 de Noviembre. Real orden autorizando á D. Pedro Borrajo de la Bandera, primero, para que en union con los actuales regantes de los pueblos de Belicena, Santa Fé y Purchil, y con arreglo al convenio aprobado por estos, ó á los que en adelante se estipulen, aproveche las aguas torrenciales e invernales del rio Genil por medio de una presa que se ha de construir en el sitio de Cantarranas, con el objeto de asegurar en todas épocas y mejorar los riegos existentes; segundo, para que por sí solo y como empresario particular utilice las aguas sobrantes del servicio anterior por medio de un nuevo canal que, prolongando la acequia actual de Tarramonta á la otra parte del arroyo Salado, en donde desagua en el dia, ha de llevar el riego á las tierras necesarias cuyos dueños quieran aprovecharle, bajo ciertas condiciones, y con entera sujecion al provecto aprobado y bajo la inspeccion del ingeniero Jefe de la provincia de Granada.

26 de Noviembre. Real orden autorizando á D. José Blázquez y D. Juan Bautista Herrero, vecinos de Madrid, para que en el término de seis meses verifiquen los estudios de desecacion de la laguna de Salinas, en la provincia de Alicante.

26 de Noviembre. Real orden autorizando á D. Enrique Landrin, D. Juan Roque Robid, D. Jorge Díez Martínez y D. Mariano Irorra, residentes en Valencia, para que en el término de un año verifiquen los estudios para el aprovechamiento de las aguas del manantial titulado de la Peña del Estañ en el abastecimiento del pueblo de Almenara, en la provincia de Castellon, regar su término y sanear á la vez los terrenos inundados por dicho manantial.

NOTICIAS VARIAS.

A consecuencia del fallecimiento del Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Excmo. Sr. D. José de Azas, ha ascendido á Inspector general, el de distrito mas antiguo D. Francisco Barra; á Inspector de distrito: el Jefe de primera clase D. Constantino Germán; á Jefe de primera el de segunda D. Alejandro Millan, y en la vacante de esta clase y en el lugar que le corresponde en el escalafon, ha ingresado el Jefe de la misma D. Pedro Mesa.

Al Ayudante tercero del personal facultativo de Obras públicas D. Federico Saavedra, se le ha admitido la dimision que ha hecho de su destino, á causa del mal estado de su salud.

Ha sido autorizado para pasar al servicio del concesionario del tram-way de Carcagente á Gandia, el Ayudante tercero D. Joaquín Almunia y Tellez.