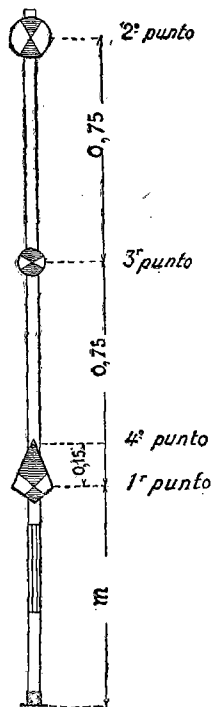


escala y de la de distancias, la situación del tope que limita el movimiento hacia atrás del tornillo micrométrico, de tal modo, que quede detenido al llegar al índice á la señal ∞ , y el centrado del retículo, queda solamente por hacer en el

Fig. 5.^a

campo, una vez puesto en estación con su eje vertical por medio del nivel de la plataforma, la verificación, ó en su caso la corrección siguiente:

La visual debe ser horizontal cuando la lectura en la escala de pendientes sea 0.

Para hacer esta verificación, ó la corrección correspondiente, pueden seguirse varios procedimientos esencialmente idénticos. Nosotros hemos operado de dos modos que indicamos á continuación, dando la preferencia á uno ó á otro según la configuración del terreno.

Si el terreno es llano ó poco accidentado, comenzamos por señalar tres puntos equidistantes, siendo el primero en que haya de hacerse estación, uno de los extremos. Colocado el aparato en el punto intermedio, pueden fijarse dos tablillas de las miras situadas en los extremos, al mismo nivel, en cualquier posición

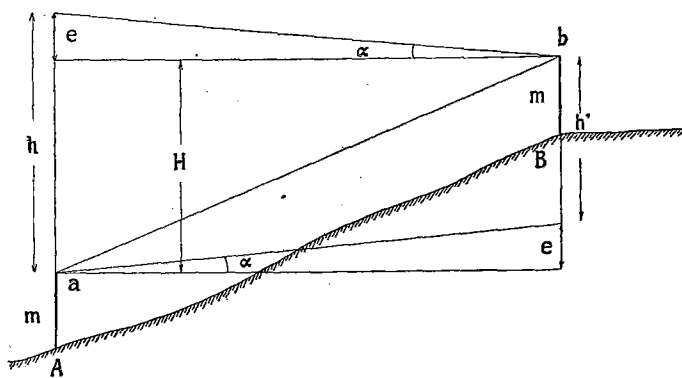
del anteojo, con tal de que no varíe durante esta primera parte de la operación, y se anotan las correspondientes alturas de miras. Hecho esto se transporta el aparato al punto extremo en que ha de quedar, se baja ó sube la tablilla de la mira situada en el otro hasta que quede á la misma altura que el punto fijo paso de la visual, lo que es inmediato, y dirigida á esta dicha tablilla se comprueba si coinciden el 0 de la escala con el del nonio moviendo éste, si es preciso, para lo cual la plaquita en que va grabado tiene alargados en sentido vertical los orificios por donde pasan los dos tornillos que se fijan por presión á la corredera (fig. 2.^a). Durante esta segunda parte de la operación es indispensable que esté borrada la lectura de la escala de distancias.

El segundo procedimiento es más rápido é igualmente exacto, pero puede obligar á hacer algunas correcciones de los datos observados en el gabinete. Se comienza por hacer estación en el primer punto prescindiendo por el momento de la descorrección posible del aparato; si ésta existe, en vez de obtener el verdadero desnivel H (fig. 6.^a) obtendremos otro h' cometiendo un error e . Este mismo error cometeremos al hacer estación en el segundo punto B , pero relativamente al desnivel en sentido contrario, de modo que el desnivel H , efectivo, resultará ser la semisuma de los dos observados. Deducido así el desnivel se calcula la pendiente, y si es preciso se mueve la placa del nonio hasta que se lea la cifra obtenida. Si la diferencia es sensible será preciso corregir en la misma cantidad, sumándola ó restándola, las lecturas correspondientes á los puntos de relleno tomadas desde la primera estación.

Como quiera que si no ha mediado una causa accidental que haya descorregido mucho el aparato la corrección es muy pequeña y no afecta de un modo apreciable á la representación del relieve del terreno deducida de las cotas

de los puntos de relleno, este segundo procedimiento es el más racional y recomendable.

El retículo, según dijimos, viene centrado del taller; la superficie que así describe la visual durante el movimiento del anteojo es un plano paralelo al eje del aparato. Si no

Fig. 6.^a

lo fuera habría que calcular ó observar la desviación horizontal que correspondería á cada inclinación y con arreglo á ella corregir los azimutes.

Aun cuando, prácticamente de un modo inapreciable, teóricamente también afectaría el descentrado en sentido vertical del retículo, en la medición de las pendientes y las distancias puesto que no pasarían siempre las visuales de un modo riguroso por el punto fijo, como se supone.

MANUEL LORENZO PARDO.

(Concluirá.)

EL RIEGO CON AGUA DEL MAR

DE LAS

CALLES Y PASEOS DE LA ZONA BAJA DE MÁLAGA

Los deseos que animan á muchos en estos días de ver á Málaga convertida en una estación de invierno, me inducen á cooperar á la buena obra, ocupándome en este trabajo del medio que hay para quitar el polvo de la parte baja de la ciudad, la más concurrida por los forasteros y extranjeros que nos visitan.

Mucho se ha hecho y experimentado con motivo del automovilismo para quitar el polvo de las carreteras, pero todo esto que empezó con grandes bríos no ha seguido, porque la índole de los afirmados, el mucho tránsito y las largas horas de un fuerte sol destruyen pronto las delgadas capas de asfalto, petróleo bruto ú otras de las sustancias empleadas.

Y precisamente el camino de Málaga al Palo es arcilloso, tiene un tránsito extraordinario y el sol lo baña todas las horas del día. Por estos motivos se destruye el afirmado con tanta rapidez y necesita cuidados continuos para conservarlo.

El riego con agua dulce no sirve, porque la arcilla se hace un fango blando y pegajoso, sin embargo de no empaparse más que una capa muy delgada del arrecifado. Ensucia los vestidos, y á las pocas horas, cuando el sol calienta, se convierte en polvo finísimo, y si hace viento, se

forman esas nubes insoportables, que son las que desconceptúan á Málaga.

Pero estos daños, con ser tan molestos, no son los más malos, el peor es que ese polvo ciega, se mete por la boca y las narices hasta la garganta y los pulmones, y con semejante suciedad bien se comprende que van elementos engendradores de graves enfermedades, muchas de las que en Málaga se padecen.

Cuando concebí el proyecto de un alcantarillado general, no fué mi único propósito el saneamiento del subsuelo, con ser tan grande y primordial motivo de vida esta necesidad.

Lo estudié inducido por la urgencia más imperativa aun de quitar el polvo de las calles, regándolas con agua del mar, que á la vez sirviera para hacer descargas diarias por la red del alcantarillado. Para muchos es este proyecto una ilusión, aunque yo estoy convencido que algún día, tarde ó temprano, se realizará. Ese momento será cuando nos convenzamos de que seremos muy pobres, mientras no explotemos los tesoros de nuestro clima incomparable.

No sé lo que pasará ahora con este estudio parcial, principios del plan de riego de toda la ciudad. Puede que sufra igual suerte que la del saneamiento, aquí donde la indiferencia y el desprecio á la salud son achaques muy generales. Pero confío en que este proyecto de riego será más hacedero por su reducido costo.

En la construcción del alcantarillado se invertirán varios millones, y en éste, con unos miles de pesetas, se conseguirá una mejora transcendentalísima también. Como que es el motivo de venir ó no venir los forasteros á nuestra Málaga, que no quieren soportar ahora tan grave daño, enterados, como están de que el polvo es el vehículo de tantas enfermedades.

Este daño se origina principalmente en la carretera de Málaga al Palo, en el Parque y sus solares, los muelles y la Alameda. En toda la parte baja de la ciudad se forman esas olas de polvo que invaden el interior de la población, metiéndose por los resquicios de las ventanas en nuestras habitaciones.

Tan entusiasta como soy del riego de la vía pública con agua del mar, sé que hay muchos contrarios á tal perfección. Estos son los que yo llamo archihigiénicos, una mezcla de aprensivos y rehacios á las innovaciones, porque tienen miedo de arriesgar su salud si adoptan cosas desconocidas para ellos. Recuerdo, en las distintas ocasiones que he influido para que se rieguen algunas calles con agua del mar, que no han sido pocos los que me han preguntado si sería nocivo que durara más la humedad del riego; si habría peligro en que el agua fuera tomada del puerto, ó si el olor de ese agua de mar sería perjudicial para la salud.

No puedo olvidar cierta tarde de un verano caluroso, que al llegar un carricuba para regar frente á un círculo de recreo, en cuya acera había sentado un grupo de socios, que se marchó uno de ellos, diciendo que el olor de aquel agua era enfermizo. Esto me hizo recordar un joven que pocas noches antes me visitaba en el campo; hacía mucho calor y nos sentamos á la puerta de la casa, cuando á poco apareció por el horizonte la luna. A mí me daba de cara y á él de espaldas, y mientras hablábamos, yo me deleitaba mirando aquella luna llena asomar por el horizonte inmensa, roja como el oro, brotando del mar, iluminando los campos, y en un momento que la conversa-

ción decaía, le dije á mi buen amigo que admirara tan grandioso panorama. Al oírme el joven dió un salto de la silla y se metió corriendo en la casa. Lo llamé, y no quiso venir; lo busqué, y me dijo que la luz de la luna era muy dañina, sobre todo estando sentado de espaldas á ella, y que tenía el temor de haber cogido una grave enfermedad. No hubo medios de convencerle; ni las razones ni las bromas le hicieron comprender lo ridículo de sus temores, y se quedó metido en una habitación, hasta que le dió ganas de irse. Entonces le ofrecí un quitasol para que se librara de aquel maleficio, pero no lo quiso, asegurándose que cuando la luna daba en todo el cuerpo andando, si no había más remedio, no le haría tanto daño como el que ya le había inferido. ¡Así hay muchos *alunados*, que temen hasta del olor del agua del mar!

Volviendo á la necesidad de quitar el polvo de la parte baja de la ciudad, no hay otro medio más eficaz que el riego abundante y diario con agua del mar para que se endurezca el terreno, la arcilla deje de ser ligera y el aire no la pueda levantar fácilmente del suelo.

No es nuevo ni original este modo de regar las ciudades: en Europa y América está establecido en muchas partes, y en Génova se riegan todas las calles del mismo modo. El agua salada es más sana que la dulce, porque su composición no admite gérmenes patógenos. En las márgenes de los ríos existen innumerables bacilos que producen mortíferas enfermedades; pero en las orillas del mar no se crían floras deletéreas, así como á tres millas de la costa la influencia de los aires de la tierra deja de llegar y la atmósfera es limpia, exenta de elementos nocivos.

El agua dulce es el vehículo de mortíferos males; díganlo si no, la peste del Ganges, la malaria del Tiber y de las lagunas de Roma y de tantos otros lugares.

Bien se sabe que hay muchas ciudades rodeadas del mar, como sucede á Venecia con la Laguna Viva, alimentada por el Adriático, y en muchas de sus calles circula el agua salada por amplios canales, en cuyos bordes existen admirables edificios públicos y suntuosas construcciones particulares, ocupadas por lo más rico de la población. Lo mismo acontece en los Países Bajos y en muchas ciudades alemanas, en el litoral del Mar del Norte y del Báltico, que están surcadas por infinitos y larguísimos canales, como uno del Haya; que se comunica con los de Rotterdam y Amsterdam, á cuyos lados hay magníficos paseos poblados de árboles. En todas estas hermosas y pintorescas ciudades la salud es inmejorable, y la mortalidad arroja las menores cifras de todas las de las poblaciones saneadas.

Yo siento pena cuando veo regar con las incomparables aguas de Torremolinos, la mejor agua de mesa que se conoce, sin infectar, limpia, fresca y clara cual ella sola, que se cita en las obras de química como tipo de aguas potables. Porque, eso sí, de agua y de sol (más abundantes de sol que de agua) no debemos admitir comparación con pueblo alguno, aunque todavía haya quien diga que nuestras aguas son muy calizas, que si tienen cal es la necesaria, sin que desmerezcan un ápice de cualquiera otra en su admirable composición.

Recuérdese cómo son las aguas de casi todas las grandes ciudades de España: Madrid, Granada, Murcia y tantas más, que están continuamente infectadas. En París y en Londres no hay para qué decir las aguas que se beben, tanto que es la mejor razón que dan los aficionados al

vino y la cerveza para evitar el peligro de enfermarse con las que tienen.

Pero en Málaga lo que debemos estimar como tesoro de salud, se tira á la calle en incompletos riegos, cuando tanta falta nos hace para bebida y los usos domésticos. Un agua de manantial, tan rica, conducida por tuberías de hierro, no debe emplearse en riego de las calles. En otras partes, cuando tienen un tesoro semejante se destina á bebida únicamente, y dedican para riegos las que son gordas ó estan infectadas. Nosotros, que la tenemos en el mar, mejores que las de río, debemos saber aprovechar estas ventajas, y guardar las potables, ya que no hemos logrado depósitos generales, como los de Tempul, en Jerez, por ejemplo, para que el agua llegue con toda su presión á los pisos altos de las casas.

El barrio rico de la ciudad está principalmente en el camino de la Caleta. En esos paseos se han gastado muchos millones en hermosas fincas, y puede decirse que tan grandes beneficios se han hecho por los particulares solamente, sin ayuda oficial alguna. En estas mejoras que tanto renombre dieron á Málaga, está todo el dinero que sus habitantes ahorraron en los tiempos de los negocios prósperos de nuestra tierra, y ahora se ven muchas de esas casas vacías, lo que demuestra que no producen nada—como no sea para el Fisco—tantos capitales amortizados.

En cambio, Alicante y Murcia se ven cada día más concurridos de una colonia rica, que llena de dinero el bolsillo de todos, porque el beneficio es general, principalmente para la industria y el pequeño comercio de esas poblaciones.

Yo he oído decir á médicos de las mejores clientelas de Madrid que las familias no quieren venir á Málaga, porque es muy sucia, con tanto polvo en las calles. Cuando oía esto me apenaba, porque es verdad y porque nuestra tierra es digna de mejor suerte.

Muchos han sido mis deseos de librar á Málaga de la mala opinión que injustamente tiene entre algunos; pero mis débiles esfuerzos, como los de otros amantes de nuestro pueblo, se han estrellado casi siempre ante la indiferencia.

Sin embargo, por decir verdad, Málaga mejora sus calles, las casas están más limpias y las costumbres algo van modificándose. Estoy convencido de que con un buen alcantarillado general, un plan de ensanche de población, bien estudiado y dirigido, para que se fuera construyendo como las ciencias sanitarias enseñan, y quitar el polvo de las calles, Málaga sería la Reina de las ciudades invernales.

Pero todavía hay muchos que confiados en lo benigno de la temperatura, el espléndido sol y la hermosura de nuestro cielo, lo esperan todo de estas ventajas, sin pensar que las costumbres modernas exigen más todavía, sobre todo comodidad y limpieza de las poblaciones, porque con el sol únicamente, si no se sabe aprovechar, quema y destruye, abrasa los campos y las ciudades.

Hay que hacer esfuerzos hasta el sacrificio, para que la riqueza de nuestro clima sea aprovechada. No es el efecto del amor á la tierra que me equivoque, es que estoy convencido de que como el clima y la hermosura de esta dilatada costa, desde Gibraltar á Nerja, con su delicioso Balcón de Europa, no hay nada igual en el mundo.

El día que recorran los trenes todo este litoral, se construirán grandes hoteles y Sanatorios, y será la costa de Málaga la mejor estación invernal del continente.

Experimentos con el polvo de la carretera.

Para llevar á la práctica unos sencillos ensayos con el polvo de la carretera, mandé recoger el día 11 del pasado Abril cierta cantidad del que siempre hay en la Cortina del Muelle, frente á la calle del Cañón. Hice que lo recogieran á la una de la tarde, porque á esa hora ya está seco del riego de la mañana.

En efecto, al medir y pesar las cantidades con que me proponía experimentar era tanto el polvo finísimo que se levantaba, que no pude seguir las operaciones en mi despacho y tuve que trasladarlo á otro sitio para que todo no se ensuciara.

Comencé la serie de experimentos poniendo medio kilogramo de polvo en un vaso de cristal y agregándole 125 cc. de agua de Torremolinos; en otro vaso eché medio kilo de polvo y le agregué igual cantidad de agua del mar.

Por ser arcilla pura tardó mucho en empaparse la de los dos vasos, algo más el que tenía agua salada.

Otro experimento fué poner medio kilogramo de polvo en dos palanganas de hierro esmaltado y colocar encima de cada una ocho ó diez babosas (*limax*) y otras tantas lombrices de tierra. Las cubrí con otro medio kilo de polvo, y á una jofaina le eché un litro de agua dulce y á la otra igual cantidad de agua de mar. Al rato—quince ó veinte minutos—salieron las lombrices y las babosas que estaban entre el barro con agua de Torremolinos y trepaban por las paredes del lavamanos. Las del agua del mar no salieron del interior del barro, y á la mañana siguiente aparecieron algunas muertas flotando en el agua, y registrado el interior encontré las demás muertas también.

Las del agua dulce andaban tanto, que todas se querían escapar, como si huyeran de aquel medio que no les agradaba tanto como la tierra vegetal, y las cubrí con un tablero de cristal, para ver si podían vivir allí dentro. A los cinco días murieron las lombrices y á los ocho las babosas, y al levantar el cristal que las cubría, el olor del fango era muy nauseabundo, el propio de las muchas materias que allí se hallaban en putrefacción.

El fango de los vasos presentó estos fenómenos: el que estaba con agua del mar no se alteró á los doce días de experimentar, conservando el agua que cubría el barro su color limpio y transparente. En el otro vaso el agua dulce estaba turbia, particularmente la superficie, que formaba una capa sucia; al mover el barro apelmazado en el fondo se desprendía mal olor y algunas burbujas de los gérmenes, á mi entender productos de la descomposición de las materias orgánicas en él contenidas.

Había muchos puntos negros grandes y oquedades, y el color total del barro era muy oscuro.

Debo decir que el agua del mar la hice recoger del fondo del puerto, donde debe haber más residuos de los que la población flotante tira en él. Se recogió en una de las escalerillas del muelle de Guadiaro, con botellas de á litro, que se llenaron lentamente de la superficie, donde debía haber más Diatomeas, formando el planktón de esas algas fanerógamas, que ahora se sabe cubren los mares.

Estamos en la época de mayor florecencia y reproducción de las algas, y en las aguas recogidas debía haber muchas, juntas con los esporos y animales microscópicos, seres inferiores que la biología coloca entre el reino vegetal y animal. No obstante, con estas sustancias orgánicas

y las infinitas sépticas que tuviera el polvo del camino, el agua del mar con su poder antiséptico se conservó limpia y el barro no sufrió descomposición alguna.

Estos ensayos bien podrían despertar gran curiosidad á los algólogos que se dedican ahora tanto á estudiar la flora microscópica inconcebible que puebla las aguas de los ríos y los mares.

El agua de Torremolinos, por el contrario, está exenta de bacterias porque emerge de un manantial profundo, situado en una cantera muy compacta, dura y sin comunicación con el exterior y, sin embargo, al cabo de unos días de mezclada con el polvo se alteró, y á todas luces constituía un peligro para la salud.

Los microbios que se encuentran en el suelo pueden ser todos los de ese mundo microscópico, donde hay los elementos más terribles de enfermedades y de muerte. Debe considerarse la superficie del terreno como el reservorio de todos los elementos de mayor virulencia. Del suelo se infectan las aguas y de éstas aquél, y el aire lleva y deposita sobre nosotros los virus que engendran las enfermedades. El Dr. Miquel, practicando una serie de estudios microscópicos con las tierras de Montsouris ha encontrado de ochocientos mil á un millón de microbios en un gramo de tierra desecada. Se sabe que el número de microbios es mayor en los terrenos alrededor de los sitios habitados que en los desiertos ó lejanos de las poblaciones, lo mismo que son infinitos en la superficie del suelo y van disminuyendo en la profundidad.

A unos dos metros de profundidad, dice Koch, el terreno está desprovisto de bacterias, y Pasteur, Chamberland y Roux han encontrado en la tierra el bacilo carbuncoso y de la septicemia gangrenosa. Grancher y Deschamps han reconocido el microbio del tifus á cincuenta centímetros de profundidad de la tierra, al cabo de cinco meses y medio de sembrado. Mr. Peyrau ha encontrado en el suelo numerosos bacilos del tétano, y, por último, está bien averiguado que el espirolo vírgula del cólera asiático y muchos microbios causantes de epizootias que enferman á los animales, contagian al hombre, como la glosopeda que padece actualmente el ganado en esta región y en casi toda España, se propaga por el terreno ó por el agua que infectan.

Gracias al sol, á ese sol radiante que tenemos, luciendo casi el año entero, todos los gérmenes patógenos que pululan en la tierra se destruyen y hace que Málaga no sea enfermiza, aunque bien mejorarían sus condiciones de sa-

lubridad si se la hiciera un alcantarillado general y se regaran todas sus calles con agua del mar.

El tercer experimento ha consistido en poner dos capas de polvo de un centímetro de grueso y un pie cuadrado en puntos diferentes, regadas la una con agua de Torremolinos y la otra con agua del mar. Todos los días aparecía la primera de un color arcilloso claro, grieteada, dura y se pulverizaba al menor contacto. La del agua salada, por el contrario, al segundo ó tercer riego se oscureció, tomando el color de tierra vegetal, sin grietearse, menos dura, aunque se partía á pedazos grandes, sin hacerse polvo y como conservando humedad.

Al cabo de tres semanas de riegos diarios tomé cien gramos del polvo tratado con agua de Torremolinos, y otros cien del regado con agua del mar, los puse ambos en cápsulas de porcelana y los metí en la estufa á un calor seco y fuerte de 120° C., durante dos horas. Al cabo de ese tiempo, el polvo que se había regado con agua del mar estaba duro y compacto, pareciendo tierra, mientras que el regado con agua dulce aparecía amorfo y ligero que volaba al menor soplo. Ese es el que constantemente nos ciega en la carretera y los muelles, cuando hace viento y con el tránsito de los vehículos, sobre todo al correr de los automóviles.

El agua del mar se opone y retrasa la descomposición de las materias orgánicas que se encuentran en el suelo, y lo endurece al grado de ser el mejor elemento para combatir el polvo, y concluirá por adoptarse en todas las carreteras de las costas, donde se pueda regar con las ventajas y comodidades que en la nuestra.

Nada hay que temer á enfermedades producidas por el agua del mar. De las infinitas personas que pueblan sus orillas, lo mismo que de los millones de marinos que viven en él, no existe enfermedad alguna que pueda llamarse profesional, como acontece con los obreros de las industrias de tierra, que muchos padecen las características de sus oficios. En las costas hay establecidos los más grandes y reputados sanatorios, para que se curen y fortifiquen los enfermos y los predispuestos en las salutíferas atmósferas marinas, como vemos en el ya muy conocido de Chipiona, y en las aguas del mar cerca de las costas viven las clases de peces más sanos y sabrosos, tales son los que se crían en los esteros de las famosas salinas de San Fernando.

R. MARTÍN GIL.

(Concluirá.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Montaje de un puente metálico sobre el río Pend-Oreille (Estado de Washington).

El puente construido entre Metaline y Spirit Lake, sobre el río Pend-Oreille para el paso de la vía férrea del «Idaho and Washington Northern Railroad», está representado esquemáticamente en la figura, tomada del *The Engineer* por los *Annales des Travaux publics de Belgique*, de Octubre de 1911. Se compone de dos tramos de orilla, uno de los cuales, en celosía, tiene 44,23 metros de longitud del lado del Spirit Lake, y el otro, de ánima llena, de 24,40 metros del lado de Metaline; el tramo central tiene 83,40 metros de longitud.

El puente se apoya sobre dos pilas, de las cuales, la de la orilla de Spirit Lake tiene 15,23 metros de altura, en tanto que la de Metaline no es más que una especie de pedestal.

El carril se encuentra á 42,70 metros sobre el nivel del agua.

A consecuencia de la profundidad del río y de la rapidez de la corriente, no pudo ni pensarse en construir el puente sobre andamiajes, y se adoptó el procedimiento de montaje en cantilever.

En circunstancias ordinarias el montaje se hubiera hecho simultáneamente desde las dos orillas, haciéndose su unión en el punto medio, pero en el caso de que tratamos, una sola orilla,