

*Supresión de pérdida de carbón no quemado.*

Aparte de las citadas ventajas, el aero-economizador presenta la de poder ser empleado en cualquier industria.

Puede aplicarse:

Á calderas de vapor; á hornos metálicos, de recocer, caldear ó cimentar; á vidrierías, fábricas de productos químicos, estufas, secaderos, etc., etc.

Su empleo se impone, por lo tanto:

En todas las fábricas que quieran ahorrar combustible utilizando los de bajo precio.

En las situadas en el interior de poblaciones que prohiban los humos.

En las que disponen de pizarras carbonosas, carbones mixtos, polvo de cok, etc.

En las Compañías de ferrocarriles, cuyas locomotoras producen escorias que hoy pierden, pudiendo utilizarlas mediante el empleo del aero-economizador en sus talleres fijos, de cualquier clase que sean.

En todas las fábricas en construcción actualmente, para ahorrarse los gastos consiguientes á elevación de las chimeneas.

Vemos por todo lo dicho las grandes ventajas del aero-economizador, por lo cual es de creer que su adopción en nuestras fábricas no se hará esperar mucho tiempo.

R. P. y P.

## ABASTECIMIENTO DE AGUAS Á MELILLA

(Continuación.)

El saneamiento de Melilla es urgente, y aunque este asunto no sea el objeto del presente trabajo, lo consideramos muy relacionado, por cuya razón algunas palabras le dedicamos. Esta población, á cuyo desarrollo superficial y vertical se ha opuesto la rígida legislación de zonas polémicas, aplicada con vigor hasta hace poco tiempo por exigirlo así la condición levantisca de nuestros vecinos los rifeños, hoy que las Autoridades han conseguido recabar del Gobierno la autorización para urbanizar el barrio de Santiago, cuenta tener dentro de poco otro nuevo y extenso barrio, cuyas condiciones de salubridad convendría garantizar por completo, no sólo con el abastecimiento de agua, sino con otras medidas que el estado del subsuelo, la condición torrencial del Río de Oro, el estado hidrométrico y el clima cálido de Melilla exigen poner en práctica. De nuestras observaciones meteorológicas registradas diariamente desde Agosto de 1904 insertamos á continuación las más interesantes en resumen anual medio.

*Vientos.*—Se registran 18 días de calma al año, de ellos únicamente 3 seguidos, 70 días de viento flojo, 100 de vientos frescos, 162 fuertes y 10 de temporal. Soplan vientos del primer cuadrante 140 días al año y 193 del cuarto cuadrante. La dirección dominante del viento es del NE. y la velocidad máxima observada 35 metros por segundo.

*Temperaturas.*—La temperatura máxima anual es 38 grados, la mínima 2 y la media 18.

*Barómetro.*—La presión barométrica máxima 775 milímetros, la mínima 743 y la media 761.

*Lluvias.*—Los datos de lluvia se han consignado anteriormente.

Origina la insalubridad de una región, como es sabido, la acción combinada de los tres factores: temperatura elevada, humedad y materias orgánicas. Las grandes lluvias de la primavera de 1904 produjeron al comienzo del verano, con el aumento del calor, el desarrollo del germen palúdico á causa del movimiento de tierras producido por las numerosas construcciones

que se comenzaron entonces en el Llano, encontrando el aire á la temperatura y estado hidrotimétrico convenientes. Contribuyó á ello también la desaparición de los hueitos, ordenada por entonces, y como factor siempre constante en Melilla para el desarrollo del paludismo y amenaza constante por sus avenidas, el Río de Oro, cuyo ancho cauce, poca pendiente en su tramo último, régimen torrencial, con estiajes en los que casi desaparece la corriente superficial, son causas de que se produzcan encharcamientos donde las materias orgánicas se descomponen en cuanto la temperatura se eleva.

Con las siguientes medidas se completaría el saneamiento de Melilla, consiguiendo á la par evitar las avenidas del río, cuya importancia ponen de manifiesto los datos que consignamos en los planos; alcantarillado completo, apertura de zanjas que reunieran y condujeran las aguas subterráneas á atarjeas, rellenas de grava gruesa, que desemboquen en otras y éstas en la red general de alcantarillado; plantaciones de árboles de alto tallo, el eucalipto es el más indicado; cultivo y riego de todos los terrenos pantanosos, con lo que se corrige el suelo y purifica la atmósfera y se regula la distribución de las aguas meteóricas; creación de viveros; instalación de escuelas prácticas y granjas agrícolas; estudio detenido del plan de urbanización, ensanche y reforma de Melilla, y, por último, son de absoluta necesidad las obras siguientes en el Río de Oro: espigones transversales; un dique de 100 metros de longitud en el portillo de desbordamiento; defensa de las márgenes con plantaciones, además de la limpieza y encauzamiento del río, pues obsérvase después de cada avenida reducción de la pendiente del río y ensanche de su cauce, por cuya razón en cada avenida alcanza mayor altura el agua y es, por lo tanto, mayor el peligro para la población baja actual y para la futura, cuyo emplazamiento tiene un nivel medio de 4 metros sobre el del mar. De la importancia de la avenida última se registraron otras seis desde 1880.

*Obras que se proyectan.*—Como ya hemos dicho, el proyecto que se presenta se reduce á recoger un caudal de agua de 40 litros por segundo de la capa filtrante del lecho del Río de Oro, por medio de una galería captante establecida en el punto más alto del río, dentro del territorio español, siendo la cota de toma de 15 metros sobre el nivel medio del mar. Hechas detenidas y minuciosas nivelaciones hemos visto que sólo se disponía de esta altura, por lo cual, y dada la de los barrios que va á servirse, es necesario elevar el agua á la cota 33, con lo que se conseguirá servirla á presión en los pisos altos de las casas. Dada la topografía de la población y la situación aislada de la Plaza, al par que elevada (30 metros) y distante, y teniendo presente también que actualmente cuenta con una distribución y que la vida de la población es en la parte baja ó sea la más inmediata al futuro puerto, hemos prescindido en este proyecto del abastecimiento de la parte alta de la Plaza, reduciendo el problema, especialmente, desde el punto de vista económico. De no haberlo hecho así, la distribución para la parte alta hubiera exigido elevar la altura y aumentar la cabida del depósito principal, construir un sifón más y un depósito regulador, cuya instalación hubiera exigido la expropiación de una casa de la Plaza, pues como puede verse en el plano, no es fácil encontrar emplazamiento.

Desde la galería captante se conducen los 40 litros de agua por segundo hasta la cota 11, donde un partididor dividirá el caudal en dos: uno de 30 litros y el otro de 10, que sigue en tubería colectora, de la que arranca la red de distribución del Buen Acuerdo, Barrio Nuevo, Mantelete, parte baja del Polígono, Cañada y Carmen. De los otros 30 litros se toman 5 que se elevan desde la cota 11 á la 36 á que se encuentra el depósito del que arranca la conducción para los barrios altos, Polígono, Cañada, Carmen y Alcazaba, conducción que enlaza con la red de la anterior.

En previsión de que el río pueda tener estiajes, que no permitan captar los 40 litros por segundo, proyectamos la instalación de un motor de viento de 5 HP, que eleve el agua al citado depósito, garantizando así, á poco coste, el abastecimiento regular de los barrios altos, para cuyo consumo conceptuamos bas-

tante los 5 litros por segundo, ó sea 420 metros cúbicos por día, por corresponder esta conducción al abastecimiento de los cuarteles en que se alojarán unos 5.000 soldados, que á 20 litros suponen 100 metros cúbicos, y al de agrupaciones urbanas, que sumarán 4.500 personas, que, á 60 litros, harán un total de 600 metros cúbicos.

Los 25 litros por segundo sobrantes podrán aplicarse á los riegos del Parque y huertos bajos, enviando el restante caudal á la red de alcantarillas ó al río.

No teniendo la absoluta seguridad de disponer de los 40 litros por segundo en estiaje, no proyectamos, como parece indicado, utilizar la potencia que supone dicho caudal en la cota 15, pues podría instalarse un salto de 8 metros equivalente á 240 kilogrametros, que suponiendo un rendimiento de 45 por 100 podría aplicarse á la elevación de los 4 litros á 27 metros, altura que, sumada á la de la cota después del salto (6 metros), nos daría la del depósito. Hecha la instalación general que proyectamos, deberá estudiarse esta ampliación en vista de los aforos en estiaje. En el plano general indicamos el posible emplazamiento de la turbina y tuberías para aprovechar el citado salto, cuya instalación proponemos.

Bosquejado el proyecto, entraremos á continuación en el estudio y descripción de las diferentes obras que lo constituyen y de cuya justificación, así como la de los precios unitarios, presupuesto y pliego de condiciones, trataremos luego.

*Galerías filtrantes.*—Obsérvase que en muchos casos, y el actual es uno de ellos, el agua captada en un valle de aluviones tiene otra composición química y temperatura que la de río, á consecuencia de ser alimentado aquél con las aguas subterráneas de las laderas. En los sondeos practicados por nosotros hemos observado que el nivel de las aguas alumbradas en la margen izquierda del Río de Oro es superior al de las aguas de éste, confirmando su temperatura más constante. Como el caudal del río representa en nuestro caso papel primordial, proyectamos la galería filtrante próxima á la orilla y lo suficiente distante para que la filtración se verifique bien. Para evitar que el mayor número de los gérmenes del río pase á la galería, hemos elegido el emplazamiento de ésta dentro de nuestro territorio, en el punto donde existen menos causas de contaminación por ser el más alejado de aglomeraciones urbanas.

La elección entre galerías y pozos no es dudosa en nuestro caso por la posibilidad de abastecer parte de la población desde aquéllas sin necesidad de elevar el agua. La filtración debe ser horizontal á la par que vertical.

Se mejora notablemente el valor de la filtración en las galerías y pozos reemplazando la capa filtrante natural por otra artificial que puede cambiarse cuando esté sucia y taponada, por

lo cual proyectamos algo parecido á lo hecho en las galerías para abastecer á Nancy.

La sección de nuestra galería es ovoide, filtrante en sus dos paredes, en una altura de 0,60, y en su solera, formada de piedra en seco.

Para evitar, como en el caso de Nancy, que las aguas de inundación, con pequeño recorrido vertical, pasen á la galería y que la temperatura del agua sea próxima á la del río, en cuyo curso se verifican las dos leyes de autodepuración y la de concomitancia de las crecidas microbianas con las hidrotimétricas, proponemos la galería en terreno cuyo nivel es superior al de las grandes avenidas.

Dicha galería colectora se alimentará por medio de tubos de fundición de 0,30 de diámetro, provistos de orificios rectangulares, en el sentido de sus generatrices, enterrados en el álveo del río, en su margen izquierda, el agua que recojan la conducirán á una trinchera de limpia y drenaje llena de grava en sus tres primeros metros, y de arena fina en los tres metros siguientes, trinchera limitada por muretes de hormigón provistos de barbacanas que vierten esta agua á lo largo de su recorrido, recogíendose, por último, en la galería de filtración situada por bajo. La misma galería de filtración es colectora de las aguas que recoge un acueducto alimentador, instalado á 4 metros de distancia y á la misma altura que la toma del río, pero al lado opuesto de la galería.

Dicho acueducto, de sección ovoide, de 0,60  $\times$  1,00 metros de altura, servirá de dren de los manantiales de la ladera izquierda, de cuya existencia ya hemos hablado. De los detalles de la galería, cámara de limpia, que recoge el agua, acueducto y demás elementos, creemos innecesario ocuparnos por especificarse en los demás documentos del proyecto.

El cálculo del gasto de una galería filtrante requiere estudios y experiencias largas. Depende principalmente del volumen de los huecos que quedarán en la capa de acarreo ó recipiente de reservas, volumen que, según estudios matemáticos de Slichter, varía de un máximo del 47,64 por 100 á un mínimo del 25,95 por 100.

La masa del agua que impregna un terreno experimenta los aumentos debidos á la lluvia, aportaciones intermitentes, pero que á cierta profundidad ocasionan salidas continuas, estableciéndose un régimen regular.

MANUEL BECERRA,

Ingeniero Director de las obras de los puertos de Melilla y Chafarinas.

(Se continuará.)

## *Revista de las principales publicaciones técnicas.*

### **La medida de la presión de los líquidos fuertemente comprimidos.**

En la *Zeits. des Ver. deutsch Ingen.* del 8 de Mayo, M. A. Martens pasa revista á los diversos aparatos empleados en los laboratorios industriales para la medida de las presiones de los líquidos fuertemente comprimidos.

El autor clasifica estos aparatos en dos categorías: los aparatos que miden la presión de los líquidos en reposo y los que indican la de los líquidos en movimiento. Los primeros comprenden: los manómetros de mercurio de resortes tipo Bourdon ó de

resorte tipo aneroide, los pesos hidráulicos y los aparatos de émbolos diferenciales; las indicaciones de sus órganos móviles se hacen visibles por una aguja accionada por una disposición mecánica, por un espejo móvil sobre el cual se proyecta un rayo luminoso, por un indicador eléctrico, ó, finalmente, por el desplazamiento de un índice en un tubo capilar.

Los aparatos que miden la presión de los líquidos en movimiento, comprenden:

Los manómetros de émbolo con cuero evolutivo imperfectamente impermeable; los manómetros Amagat, de émbolos ajustados en un cilindro con un cierto juego que da paso al líquido;