

Aplicando la fórmula nueva de Bazin, tomando para coeficiente n' el que corresponde á paredes que ofrecen gran resistencia, se tiene:

$$v = \frac{87}{1 + \frac{1,15}{\sqrt[4]{4,10}}} \sqrt{Ri} = 46,5 \sqrt{0,0377} = 9,08 \text{ m. por } 1''$$

y aplicando la de Ganguillet y Kutter, dando á n el valor 0,025 que corresponde á paredes de grava y cantos

$$v = \frac{23 + 40 + \frac{0,0155}{0,002}}{1 + \left(23 + \frac{0,00165}{0,0092} \right) \frac{0,025}{\sqrt[4]{4,10}}} \sqrt{Ri} = 49,4 \sqrt{0,0377} = 9,58 \text{ m. por } 1''.$$

Ahora bien; por tratarse de aguas cargadas de acarreo, esta velocidad debe reducirse, adoptando la fórmula propuesta por Thierry (Restaurativa des montagnes) habrá que multiplicarla por el coeficiente

$$K = \frac{1.000}{1.000 + p(d - 1.000)} = \frac{1.000}{1.000 + 0,15(2.400 - 1.000)} = 0,82$$

si se supone que la proporción de los arrastres en esta avenida tan extraordinaria fué de 15 por 100 (en las ordinarias se ha observado que es de 10 á 12 por 100) y que la densidad de estos acarreos (limo y cantos dioríticos) es de 2.400.

Es decir, que la velocidad media de la avenida fué (tomando un promedio entre los resultados de las dos fórmulas):

$$V' = 9,33 \times 0,82 = 7,65 \text{ m. por } 1''$$

y el caudal

$$Q = 7,65 \times 238,06 = 1.820 \text{ m}^3 \text{ por } 1''$$

Comparando ahora esta cifra con el área de la cuenca, que es sólo de 165 kilómetros cuadrados, resulta un coeficiente de $11,7 \text{ m}^3$ por kilómetro cuadrado, ó sean 117 litros por hectárea, es decir, cuatro veces mayor que el indicado anteriormente como de máxima garantía.

Esta consecuencia, sin embargo, podría tacharse de inexacta y exagerada, pues para deducirla se han utilizado fórmulas que sólo la necesidad hace que puedan utilizarse en estas crecidas tan extraordinarias; se han dado como buenas las alturas que fijaron los habitantes de la localidad, gente siempre aficionada á la exageración; se ha supuesto la misma pendiente á la superficie del agua que al fondo del lecho, y, por último, es probable que los acarreos sean mayores y los cuerpos flotantes originen remolinos que alteren las condiciones normales. Todas estas razones ó sólo algunas de ellas podrán hacer que el caudal máximo descienda á 1.600 ó 1.500 m^3 (*), en cuyo caso el coeficiente sería sólo de 103 á 97 l-ha-1'' , existiendo, para no reducirlo más, la siguiente consideración: en el encauzamiento que atraviesa Málaga, que tiene sección rectangular de unos 40 metros de latitud y 3 de altura, son perfectamente aplicables las fórmulas anteriores, resultando de ello una capacidad de 700 á 750 m^3 por $1''$, y todos los que presen-

ciaron la avenida del citado dia, en que las aguas rebasaron de los muros más de un metro, convienen en que su caudal total excedió al doble de la capacidad del canal.

Pero aunque fuera posible no tener en cuenta crecidas tan extraordinarias, que quizás pasen siglos sin reproducirse (lo que no es prudente cuando el vertido por la presa es peligroso) avenidas que ocupen todo el canal del Guadalmedina y aun rebasen algo de sus muros, ocurren frecuentemente (ha habido tres ó cuatro en estos últimos treinta años), y ellas suponen un coeficiente de 50 l-ha-1'' , muy superior al admitido en el extranjero, según se ha dicho.

Resulta, por tanto, evidente cuando los apremios del tiempo impidan hacer los aforos de avenidas, el coeficiente de 25 l-ha-1'' no es admisible para obras que se construyan en el Mediodía de España.

MANUEL JIMÉNEZ LOMBARDO.

Málaga 10 Febrero 1910.

PUERTO DE SEVILLA Y DE LA RÍA DEL GUADALQUIVIR

XIV

Carácter de las obras.—Las obras en el indicado puerto y ría, consisten principalmente en dragados y en el encauzamiento, para alcanzar con los primeros los calados necesarios para la navegación, y para conseguir con el segundo la creación de márgenes artificiales, y obtener así la línea definitiva, para que en cada región de la ría exista el ancho necesario y conveniente para mantener los fondos creados por los dragados.

Con los expresados trabajos, que luego detallaremos (aun cuando procurando la concisión), se ha conseguido, desde Enero de 1896, en un período de catorce años, la ejecución del plan total de encauzamiento de la ría, de tal suerte, que antes se tardaban más de veintitrés horas en realizar la navegación y recorrer los 119 kilómetros desde Sevilla hasta el mar libre, y en la actualidad únicamente se tardan trece horas con buques de 22 pies ingleses ($6,706 \text{ metros}$) en mareas vivas.

El puerto.—El fondeadero del puerto de Sevilla se extiende desde la Punta de los Remedios hasta el puente de Triana, en la margen izquierda de la Ría (en dicha margen se halla situada la gran Ciudad); en una longitud de 1.850 metros, y con ancho medio de 125 metros.

Calado.—Es en dicho fondeadero de 20 pies ingleses ($6,096 \text{ metros}$) en bajamar en la banda de Sevilla, y menor del lado de Triana.

Muelles.—La longitud total de los muelles del puerto es de 1.850 metros, variando su latitud entre 22 y 47 metros, de lo que resulta una superficie de zona de servicio, utilizable para depósito y movimiento de mercancías de más de 43.000 metros cuadrados.

La altura de los muelles desde la bajamar es de 6 metros, excepto en una extensión de 204 metros, destinada á buques pequeños, que sólo tiene una altura de 3,16 metros.

Atraques.—Los barcos atracan á lo largo del paramento del muelle, quedando á 3 ó 4 metros de distancia del mismo; amarrando á los norays ó argollas, y tan sólo en caso de avenidas se permite la colocación de anclas empotradas en los muelles.

(*) Á raíz de la inundación, el Ingeniero Sr. Valcarce dedujo que su intensidad máxima fué de 1.600 m^3 , y el Sr. Gómez Díaz de 1.200 m^3 .

La zona de muelle en que cada barco debe *atrancar*, su *traslación* de uno á otro punto y la *salida* del puerto, son designadas y autorizadas, respectivamente, por el Comisario del puerto.

Zona de servicio y vías.—La *zona de servicio* del puerto de *Sevilla* contiene 6,494 *kilómetros* de vía férrea, en las que se ejecutan maniobras con locomotoras para dejar en los *cargaderos* al alcance de los barcos y retirar después vacíos ó cargados los vagones que concurren al puerto por las vías de las Compañías de ferrocarriles de Madrid, Zaragoza y Alicante y de los Andaluces.

Grúas y tinglados.—Para la *carga* y *descarga* de mercancías existen cinco *grúas* á vapor y á brazo móviles sobre carriles de 5 y 10 *toneladas* de *potencia*; una fija movida á brazo de 40 *toneladas*, y ocho móviles de *potencia* menor. Para depositar las mercancías existen *almacenes* y *tinglados*, cerrados y abiertos, de una superficie total de 1.728 *metros cuadrados*.

Alumbrado.—La *zona de servicio* del puerto está alumbrada por 20 potentes focos eléctricos, que proporcionan la luz necesaria para prolongar en caso de necesidad las faenas de *carga* y *descarga* en los muelles y *viraderos*. En determinada zona del puerto pueden *virar* sobre amarras á Sur de corriente barcos hasta 120 *metros de eslora* y de 20 pies de calado (6,096 metros).

El fondo del puerto y el de la *ría* está formado de arena y arcilla en profundidad indefinida, no existiendo por tanto peligro alguno para los cascos de las embarcaciones, cuyos movimientos después de fondeados dentro del puerto deben ser dirigidos por los *Prácticos*.

Embarcadero de mineral.—En la prolongación Sur del muelle de *Sevilla* existen *cargaderos* de *minerales* para su *embarque* en grandes cantidades, con tres *atraques* para buques de porte que calen 19 y 22 pies ingleses (5,492 y 6,706 metros respectivamente) y en los que se pueden *embarcar* al día 3.000 *toneladas* al precio de 0,20 peseta la *tonelada*.

Depósitos de carbón.—En la margen opuesta á la de *Sevilla*, en *Triana*, existen varias planchas para *descarga* de carbón en depósito y en los que se puede almacenar diariamente dicha materia de 250 á 300 *toneladas*.

Muelle para explosivos.—Antes de llegar al fondeadero del puerto, en las *Pitas*, existe un *embarcadero* especial para *descarga* de dinamita y explosivos.

Servicios del puerto.—La Junta de Obras del puerto tiene establecidos: un servicio completo de *teléfono* en la margen izquierda de la *ría*, entre *Sevilla* y *Bonanza*, con seis estaciones intermedias para que puedan utilizarlas el comercio y la navegación mediante la percepción de una tarifa que varía de 0,50 á 1 peseta; servicio de *aguada* á los buques á lo largo del muelle, con numerosas tomas por medio de mangas, suministrando el agua potable la Empresa de abastecimiento de aguas de *Sevilla*, á razón de 0,50 pesetas por metro cúbico y 5 pesetas más por cada buque y toma, cualquiera que sea la cantidad de agua suministrada; servicio de *aprovisionamientos* para los víveres, carbón y grasas, y muchos efectos que necesitan los buques; servicio de *reparaciones* de las máquinas, calderas y armamentos de las embarcaciones, y aun del casco de éstas, que no exijan el uso de dique seco, y un servicio de *incendio* ó *salvamento* compuesto de un poderozo material con tres remolcadores, con bombas de achique, dos dragas de succión con bombas para achique para incendios, de 2.500 metros cúbicos por

hora, tres bombas flotantes impelentes, un aljibe de agua potable con bomba y numeroso personal adscrito de patrones, marineros y buzos.

Descripto lo que constituyen las *obras* y los *servicios* principales de lo que puede considerarse el propio *puerto de Sevilla*, ó sea en su parte adyacente á la capital y hasta unos 3 kilómetros de ella, nos ocuparemos á continuación de las obras y de los servicios del puerto en su parte más extensa, en la que afecta á la *ría del Guadalquivir*.

Los pequeños puertos ó muelles en la ría y accidentes principales de la misma.

Dichos muelles, dependientes del de *Sevilla* y de su Junta de obras, son: el de *San Juan de Aznalfarache*, *Gelves*, *Coria*, *La Puebla*, y al final de la ría el de *Bonanza*, que es también el puerto correspondiente á *Sanlúcar de Barrameda*, ya en la provincia de *Cádiz*.

San Juan de Aznalfarache.—Se halla situado después de pasado el segundo *torno* ó vuelta de la ría, en su margen derecha y á unos 5 kilómetros de distancia del puerto de *Sevilla*. En dicho pequeño puerto ha construído la Sociedad «*Minas de Cala*» dos *grandes cargaderos* ó *muelles* como término de sus ferrocarriles, y en los muelles se conserva constantemente un calado igual al máximo en la ría.

Dichos muelles tienen capacidad para cargar en junto 700 *toneladas* por *hora*, y aun en el caso de aglomeración de buques, en virtud del tráfico intenso del ferrocarril y á la reserva de mineral existente en un *depósito* establecido en *San Juan*, de 20.000 *toneladas* de cabida.

Antes de llegar á *San Juan*, en la misma margen derecha del *Guadalquivir*, y á 2 kilómetros del puerto de *Sevilla*, existe otro muelle construído en el tramo de los *Gordales* por la Compañía Gaditana de Minas *La Caridad de Aznalcollar*, en los cuales se embarcan los minerales de su pertenencia, transportados por ferrocarril hasta dicho punto, pudiendo también desembarcarse en el mismo muelle carbones, maderas, maquinaria y otras mercancías; atracando en todo tiempo los buques de gran porte, que navegan por la ría y habiéndose instalado una gran grúa eléctrica de 10 *toneladas* de *potencia* que permite embarcar 100 *toneladas* de mineral por *hora*; pudiéndose instalar, cuando las necesidades lo exijan, el número de grúas que sea necesario para atender á todo el tráfico del ferrocarril, el que, dadas sus condiciones y contando con las reservas de un depósito establecido en *Camas*, podría transportar 2.000 toneladas diarias de mineral.

Después del de *San Juan* se halla el pequeño puerto ó muelle de *Gelves*, situado en la parte media del tramo de ría en su margen derecha, y comprendido entre el *segundo* y *tercer torno* de la misma, á una distancia de 8 kilómetros de *Sevilla*. En dicho punto existe construído un pequeño muelle de madera, en el que atracan embarcaciones de poco porte que sirven un tráfico puramente local, consistente en cereales, naranjas y otras frutas.

Coria.—Otro pequeño puerto ó muelle situado también en la margen derecha de la ría, frente á la desembocadura de río *Viejo* en el *Guadalquivir* en la parte central, comprendida entre el tercero y cuarto torno ó vuelta de la misma y á una distancia de unos 15 kilómetros de *Sevilla*, en cuyo

muelle, como en el anteriormente citado, se embarcan frutas del país.

Á pequeña distancia de *Coria*, y en la misma margen (á unos 2 kilómetros), se halla el pequeño muelle de *La Puebla* con un tráfico local análogo á los antes citados, y además el de ladrillos para Gibraltar y África y algún regaliz. Se han balizado con luces rojas los citados muelles.

Continúa después desarrollándose la corriente del Guadalquivir sin puerto alguno ni obra especial hasta llegar á la *corta de los Jerónimos* que comienza á los 32 kilómetros del puerto de *Sevilla*, y termina á los 38 en la Punta de la Lisa.

Dicha obra de la expresada *corta ó canal*, de 6 kilómetros, ha evitado el seguir las sinuosidades de varias vueltas á través de la ría, acortando ó reduciendo la navegación en unos 15 kilómetros; la indicada *corta* ha producido una isla (llamada *Mínima*) en la margen derecha de la misma.

A la izquierda de la *corta de los Jerónimos* existe la *isla Menor*, comprendida por la parte principal de la corriente del Guadalquivir y el brazo del *Este* del mismo que desemboca en la *ría*, por una parte aguas arriba á unos 25 kilómetros del puerto, y aguas abajo en *Punta de la Horcada*, á 41 kilómetros de *Sevilla*.

Desde las dos referidas estaciones de la *Lisa* y de la *Horcada* se ensancha el Guadalquivir en una longitud de unos 30 kilómetros hasta llegar á un relativo estrechamiento al sitio de *El Puntal* (situado á 71 kilómetros de *Sevilla*), dejando formada á su derecha la gran *isla Mayor*, comprendida entre la *Mínima*, antes citada, la margen derecha de la *ría* y el *brazo* de ella, del *Noroeste*, que desemboca en la corriente principal *aguas arriba* en los dos pequeños brazos de *Casas Reales* y de la *Torre*, frente á la pequeña *corta Fernandina*, á los 27 kilómetros de *Sevilla*, y desemboca *aguas abajo* en el ya nombrado sitio de *El Puntal*, á los 71 kilómetros. Á la izquierda de la *ría*, en la extensión de los antedichos 30 kilómetros se desarrollan los caños denominados *Grande de la Algina* y el *Gordo*.

Desde *El Puntal* se ensancha más aún el Guadalquivir hasta la *Punta de los Cepillos*, en el kilómetro 77, en la que se estrecha algo la corriente y cambia de dirección para ensancharse de nuevo y pasando entre las *salinas* de *Poniente* á su derecha y las de *Levante* á su izquierda, situadas á los 80 y 83 kilómetros respectivamente, llega á los 88 kilómetros al puerto de *Bonanza* y á los 90 á la playa de *Sanlúcar de Barrameda*.

Todo el trayecto del Guadalquivir desde *Sevilla* hasta *Bonanza* se desarrolla en las zonas de las poblaciones de *Dos Hermanas*, *Villafranca y los Palacios*, *Lebrija* y *Trebujena*, situadas á la izquierda de dicha *ría*.

Puerto y fondeadero de Bonanza.—Como antes dijimos, dicho puerto lo es de la ciudad de Sanlúcar de Barrameda, de la provincia de Cádiz, pero la Ayudantía de Marina y Capitanía del puerto depende de la Comandancia de *Sevilla*, con jurisdicción hasta el Caño del Yeso, dentro de la *ría*.

Dicho puerto tiene un pequeño muelle, propiedad de la Compañía de los ferrocarriles Andaluces, el cual carece de las debidas condiciones para las faenas de carga y descarga. En *Bonanza* existe estación de ferrocarril de la red de los Andaluces, y se halla situada la población en la margen izquierda de la *ría* y frente á la Punta de Malandar en la margen opuesta, perteneciente al famoso *Coto de Oñana*, teniendo el Guadalquivir en dicho lugar más de un kilóme-

tro de anchura. El *fondeadero* está situado á 500 metros de *Bonanza* y frente á dicho puerto.

Barra de Sanlúcar.—En la desembocadura del Guadalquivir la navegación de la *Barra* y de la *Broa* y *Ría* debe hacerse por la canal marcada por las boyas á partir de la isla de Salmedina (distante 9 millas del fondeadero de *Bonanza*), ó sea por el espacio de mar comprendido entre los sistemas de boyas, dejando por *estribor* las de *luz verde* y pintadas de *rojo*, y por *babor* las de *luz roja* y pintadas de *negro*.

Los *Prácticos* de la *Barra* se hallan generalmente por fuera de *Chipiona*, los cuales usan un bote de vela latina con una P negra en la vela, y salen á prestar sus servicios á los barcos que lo solicitan con la bandera y mediante la tarifa correspondiente.

Se puede navegar la *Barra* y la *ría* del Guadalquivir con barcos del siguiente calado:

En mareas vivas y con mar tranquila, de 21 á 22 pies ingleses.

En mareas medias, de 19 á 20 ídem.

En mareas ordinarias, de 18 á 19 ídem.

Un buque con andar de 8 á 9 millas por hora puede hacer la navegación hasta *Sevilla* en una sola marea si aborda la barra en el primer tercio de marea creciente.

Para facilitar dicha navegación se han establecido luces de *enfilación rojas* en las Puntas de los Olivillos, de la Isleta, del Verde y de los Remedios, y en estos mismos lugares se avisa la navegación de otro buque de vuelta encontrada en cada torno, izando un farol con luz verde de noche, y de día elevando una bola. (Dichas puntas corresponden á los cuatro tornos ó vueltas más pronunciados de la *ría*, empezando por la más distante de *Sevilla* en el kilómetro 28, y debiendo desaparecer la Punta de Tablada, ó sea el segundo torno, á partir de *Sevilla*, en cuanto se termine la *corta* del mismo nombre, de cuya importante obra nos ocuparemos después.)

Obras de encauzamiento de la *ría*.

Conforme dijimos al principio de este artículo, las obras principales que se realizan en este puerto son las de *encauzamiento*, las cuales pueden considerarse terminadas en la primera *Sección de 35 kilómetros*, ó sea hasta la *corta* de los Jerónimos.

En virtud de dichas obras se crean *márgenes artificiales* por medio de encofrados de madera rolliza, rellenados de faginas. En el plazo de catorce años, desde 1896, se han construido 3.422 encofrados formando espigones, con una longitud en conjunto de unos 74 kilómetros, emplazados transversalmente á la corriente de la *ría* y rellenándose los espacios comprendidos entre dichos espigones con 734.600 faginas formadas con ramaje.

Para la consolidación de las márgenes artificiales así formadas se han plantado 12.972.243 plantones de chopos, mimbre, alamos, taray y cañas.

Las obras de dragado ejecutadas en dicha primera sección en el citado período han consistido en el *dragado*, carga, transporte y vertido de *ochos millones de metros cúbicos* próximamente, extraídos hasta el año 1902 con una antigua draga de rosario, pero valiéndose después del polero-so tren de dragado, de que dispone la Junta del puerto, compuesto de *dos dragas* de rosario, con potencia para dragar 300 metros cúbicos por hora, *dos dragas de succión au-*

to cargadoras y elevadoras de la misma potencia citada y cuatro remolcadores de 500., 250 y 60 HP. respectivamente. El precio del dragado, comprendidos todos los gastos, ha resultado á 0,287 pesetas el metro cúbico. El gasto total de dichas obras, incluyendo la guardería de las plantaciones y gastos generales del depósito de maderas y otros, ha ascendido á la cantidad de 4.835.431,20 pesetas, ó sea un gasto medio anual de 345.387,94 pesetas.

El resultado de tales trabajos no ha podido ser más beneficioso, pues ha aumentado el calado para la navegación desde 16 pies ingleses (4,877 metros) que existía en la ría en el año de 1896 hasta el de 21 á 22 pies (6,401 á 6,708 metros) que existen en la actualidad en mareas vivas y cuyos calados limitados por el existente en la barra aumentarán hasta 25 pies cuando en el próximo verano se termine la canal inicial que se está dragando en la barra de Sanlúcar.

(En el próximo artículo terminaremos cuanto queda por decir de los trabajos en la ría y en la desembocadura del Guadalquivir, respecto á las obras de la Corte de Tablada, del tráfico del puerto y de sus gastos é ingresos.)

B. DONNET.

VIAJE DEL SR. MINISTRO DE FOMENTO EN ENERO DE 1910

Á LAS NUEVAS POSESIONES DE ÁFRICA

Mejoras propuestas para las nuevas posiciones.

Antes de salir de Melilla dispuso el Sr. Ministro que se continuasen con cargo á Obras públicas las obras de los principales caminos comenzados por el Ejército bajo la dirección de distinguidos Ingenieros militares, que destinaban á tan importante atención el tiempo que les dejaban libres los interesantísimos problemas que la campaña y subsiguiente ocupación requerían de ellos.

Las distintas Comisiones técnicas funcionaron independientemente y con tal actividad, que algunas, entre ellas la nuestra, pudo entregar su dictamen á poco de llegar á Madrid.

Para proceder con método examinaremos los trabajos de las Comisiones por el mismo orden en que las designó el señor Ministro.

En virtud de ello, comenzaremos dando las siguientes noticias acerca de los extremos que comprendieron el dictamen de la Comisión formada por los Ingenieros Sres. García Faria, Cervantes y Lallave, con motivo del cometido que les confirió el Excmo. Sr. Ministro de Fomento durante su expedición al Norte de África.

Abastecimiento de aguas de Melilla.

Importa por muchos conceptos evitar que continúe Melilla en las deficientísimas condiciones en que actualmente se halla respecto á su dotación de aguas; así lo ha comprendido el Ministerio de Fomento, y por ello encareció la necesidad de mejorar este servicio al Ingeniero Director de las

obras del puerto, Sr. Becerra, quien comenzó los trabajos del proyecto en 22 de Febrero de 1907, dando cuenta de su estado en la Memoria de las obras del puerto de Melilla correspondiente á los años 1907 y 1908, de la cual tomamos varios datos pertinentes al presente estudio.

El proyecto del Sr. Becerra consistía en disponer en el punto más alto de Río de Oro y al límite que por entonces tenía el territorio español, ó sea á la cota de 15 metros sobre el nivel del mar, una galería filtrante capaz para recoger un caudal de agua de 40 litros por segundo que se conducen hasta la cota 11, donde un partidor subdividía el volumen tomándose al efecto 10 litros mediante tubería colectora, destinada á servir Buen Acuerdo, Barrio Nuevo, Manete, parte baja del Polígono, Cañada y Carmen.

Cinco de los 30 litros restantes se elevaban desde la cota 11 á la 36, ó sea hasta el depósito de distribución propuesto para alimentar los barrios altos Polígono, Cañada, Carmen y Alcazaba.

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

El proyecto del Sr. Becerra es muy digno de encomio, y teniendo en cuenta las entonces menguadas condiciones del territorio español, constitúa la única solución aceptable en la época en que se redactó; sin embargo, puede y debe mejorarse en la actualidad, y á esto obedece la ilustrada iniciativa del Excmo. Sr. Ministro de Fomento al encargarnos esta parte del presente dictamen.

Es bien sabido que las aguas elevadas son inferiores para abastecimiento de poblaciones á las corrientes de que proceden, resultando mayor la diferencia si se comparan con las de la parte alta de la cuenca no sujeta á contaminaciones permanentes; por ello se hace preciso examinar ahora preferentemente la posibilidad de abastecer con agua rodada á Melilla, cuando menos en cuanto se refiere á los usos esenciales de bebida y á las principales necesidades domésticas, consignando al mismo tiempo que podrían tomarse para lavaderos públicos, riego de las calles del Parque y de las huertas bajas, así como para el lavado del alcantarillado, aguas elevadas á un punto inferior del talweg de Río de Oro, en que pudiera establecerse una presa subterránea que permitiera captar todas las que lleve normalmente la corriente subterránea; ese segundo aprovechamiento deberá disponerse mediante toma que permitiese al agua llegar rodada hasta su destino ó acudiendo á elevación, según que fuera ó no menor el interés del capital inicial de la primera solución que el de la segunda, agregando al mismo los demás gastos correspondientes á las instalaciones elevatorias.

El caudal que requiere la totalidad del abastecimiento de aguas de Melilla estimamos que no debe ser inferior al tipo de 200 litros diarios por habitante, pues si bien generalmente se considera que la guarnición necesita una dotación menor á causa de tener más concentrados los servicios y de estar éstos reglamentados, no es menos cierto que deben preverse futuros aumentos y mejoras en la población, cuyo desarrollo creciente ha de acelerarse en el porvenir á medida que Melilla y la comarca contigua vayan experimentando los beneficios de las anunciadas mejoras; tomaremos en nuestro estudio como censo de población el de 20.000 almas, fijado por el Sr. Becerra, y aplicando el tipo adoptado de 200 litros diarios por persona obtendremos un caudal diario de 4.000 metros cúbicos, equivalente á una corriente