
ANALES DEL INSTITUTO DE INGENIEROS

SUMARIO.—Procedimiento seguido en los sondeos geológicos practicados en Talcahuano, por J. Kraus.—Observaciones sobre las experiencias hechas para determinar las condiciones que deben observarse para obtener una buena remachadura, por D. V. S. M.—Bibliografía —Sesiones.

PROCEDIMIENTO

SEGUIDO EN LOS SONDAJES GEOLÓGICOS
PRACTICADOS EN TALCAHUANO

Objeto de estos sondeos.—La actual Administracion, preocupada con mui justa razon de ejecutar en los puertos mas importantes del pais aquellas obras que son indispensables para el desarrollo del comercio, hizo practicar los estudios del caso i formular los proyectos correspondientes. En este número se encontraba, en un lugar preferente, el importante puerto de Talcahuano, que por su ubicacion i condiciones naturales, ha sido ya elegido para la construccion, por cuenta del Estado, del dique seco ya terminado, reuniendo así el doble interes de un centro de comercio i de un futuro puerto militar donde se centralizarán todos los servicios de la Marina de Guerra.

A principios del año próximo pasado existia ya para Talcahuano un proyecto i un anteproyecto que, mas o ménos de acuerdo en el conjunto, diverjian notablemente en la ubicacion del malecon principal con relacion a la distancia de la costa, diverjencia que provenia en gran parte de opiniones distintas acerca de la naturaleza del fondo submarino.

En este estado de las cosas, se ordenó al infrascrito, a principios del mes de Marzo del año próximo pasado, proceder a efectuar sondeos jeológicos en la bahía, los que se iniciaron el 18 de Abril, una vez terminadas las instalaciones para las sondas.

Estos sondeos eran encaminados a dar a conocer la naturaleza del fondo submarino, principalmente a lo largo de la costa entre el dique i la poblacion.

Procedimiento empleado.—Como con el simple examen del escandallo o el empleo de una barra o tubo terminado en punta se constataba que el fondo de la bahía consistia en una materia poco resistente, era necesario averiguar, en primer lugar, a qué profundidad se encontraba la roca, o sea el terreno firme adecuado para fundar directamente en él una construccion cualquiera. Era de presumir que la formacion esquitosa de la península de Tumbes, se prolongase bajo el nivel del mar con una pendiente mas o ménos uniforme, pero esta hipótesis no podia servir de base para fijar con una exactitud suficiente la posicion de las curvas de nivel de la roca submarina, datos indispensables para el trazado definitivo de la ubicacion de los malecones. Por consiguiente, era preciso emplear una sonda jeológica para determinarlas i obtener al mismo tiempo un conocimiento cabal de la naturaleza del terreno que descansaba encima de la roca respecto a la posibilidad de dragarlo, i una idea aproximada de su resistencia contra presiones verticales i laterales, dado el caso que el terreno firme se encontrase demasiado profundo para hacer descansar en él las fundaciones de los muros de los malecones.

Plano.—Con este doble fin se han practicado los sondeos en los puntos que en el plano respectivo (Pl. I) están indicados con un pequeño círculo, dispuestos en

perfiles perpendiculares a la direccion jeneral de la costa, o mas bien dicho, al eje del dique.

El resultado práctico de estas investigaciones, de un interes importante i base principal del proyecto estudiado por el infrascrito para el mejoramiento de este puerto i presentado a mediados de Octubre del año próximo pasado al Supremo Gobierno, ha sido la determinacion de las curvas de nivel de la roca submarina correspondientes a profundidades de 10, 15 i 20 metros respectivamente, debajo del plano de comparacion adoptad o para la construccion del dique o sea pleamar de aguas muertas. Estas curvas están indicadas en el plano con una línea gruesa de rayas i puntos i su direccion es mas o ménos la de la playa, lei que no siguen frente a «Piedra Pata», i otro punto mas al norte, donde se nota una desviacion mui notable.

En la parte de la bahía, frente a las oficinas i galpones que se edificaron para la construccion del dique i frente a la Estacion de los Ferrocarriles del Estado, dichas curvas se acercan a la costa actual hasta perderse en tierra firme, debido a la considerable estension de terrenos conquistados al mar desde tiempo atras i con el objeto de establecer dichos servicios.

Ademas, se ha constatado que la roca está cubierta de fango blanco i plástico, interrumpido a veces por capas débiles de arenilla cuyo espesor alcanza raras veces a 40 i 60 centímetros. El tubo de la sonda, como asimismo las herramientas, entran con facilidad en este terreno, presentando solo una débil resistencia donde se encuentra mezclado el fango con arena fina, mezcla que con la denominacion de arenilla está indicada en los perfiles i en las etiquetas de los vasos que contienen la coleccion de las muestras del terreno. Encima del fango existe re-

gularmente una pequeña capa de concha o conchuela que ofrece alguna dificultad para atravesarla con las herramientas de la sonda.

Después de atravesar el fango i ántes de llegar a la roca viva, se encuentra una capa arcillosa bastante resistente que cubre la roca i del todo análoga a la capa vegetal de los cerros de Tumbes.

La mayor profundidad a que alcanzaron los sondeos fué de 31 metros bajo el cero, máximo de la longitud de los tubos disponibles, la que no se aumentó por no tener interés para las construcciones proyectadas el constatar si mas abajo se encontraba la roca resistente.

Varios sondeos se han hecho en puntos lejanos de la costa para examinar especialmente el lugar donde se habian trazado los malecones en uno de los proyectos anteriores i la ubicacion que he propuesto para el molo transversal i separacion entre el puerto comercial i el militar. En ninguno de estos puntos se ha podido constatar una formacion accidental de cerro sub-marino como el de «Marinao» o Belen; por consiguiente, en la zona comprendida entre el Dique i la poblacion, el terreno que descansa encima de la roca podrá calificarse como fango interceptado por capas débiles de arenilla.

Perfiles.—La lámina II reproduce once perfiles de los muchos que se han construido con los datos arrojados por los sondeos. Estos perfiles, como asimismo cada uno de los piques, están referidos, en cuanto a su ubicacion, a dos ejes coordenados que figuran en el plano correspondiente i que corresponden, el de las abscisas, a la línea del malecon para el puerto militar, i el de las ordenadas, al molo divisorio de Punta Gálvez, como están indicados en el ante-proyecto del señor Valentin Martínez.

Examinando el plano se ve que el eje de las abcisas se aproxima mucho a la curva de la roca de 9 i 10 metros; a lo ménos, en el lugar donde debe formarse el puerto militar.

Descripción de la sonda.—Para terminar esta comunicación, daremos una lijera descripción de las sondas empleadas. Una de estas sondas fué la de que ántes se había servido la Empresa Constructora del Dique seco de este puerto; i la otra se encontraba depositada en almacenes de la Direccion de Obras Fiscales de Valparaíso. Como ámbas sondas funcionan segun un mismo principio, bastará dar la descripción de una de ellas i el croquis de su instalación.

Cuatro son las partes principales de que se compone la sonda propiamente dicha, a saber: los tubos de revestimiento del pique, las barras que constituyen el cuerpo de la sonda, las herramientas o barrenos i los aparatos accesorios.

Los tubos empleados en el revestimiento de los piques Pl. III (fig. 17) son de fierro galvanizado tal como se los encuentra en el comercio, de 4" de diámetro en una de las sondas i 3" en la otra, cuyos trozos de una longitud uniforme de 4 metros, tarrajados en sus estremidades, eran unidos por coplas del diámetro correspondiente. Además, se hizo prepapar un número conveniente de tubos suplementarios de longitudes diversas, desde 0 m. 50 hasta 2 m. 50 que se añadían a medida que bajaba el pique o era necesario añadir un tubo principal.

El primero de los tubos que se colocaba iba provisto de una guarnicion especial para facilitar el corte de los terrenos que fuese encontrando.

El cuerpo de la sonda procedente de la casa Leon Drue, de Paris, se compone de barras macizas de fierro

de seccion cuadrada de 0 m. 025 i de una lonjitud de 2 m. (fig. 23) que se añaden a medida que el pique se profundiza, uniéndose por medio de una tuerca comuni (fig. 16).

Estas dimensiones de barras se prestan perfectamente para el sondeo jiratorio i por golpe, procedimiento misto que aquí se ha seguido segun los casos. Así, por ejemplo, en las partes cubiertas de fango era suficiente el sondeo jiratorio ausiliado por un esfuerzo vertical que ejercian los operarios mediante el propio peso de uno o dos de ellos.

Por el contrario, para atravesar una capa de arenilla u obtener una buena muestra del fondo resistente, es necesario emplear el sondeo por golpe, adaptando la herramienta correspondiente.

Consideremos ahora la barrena misma. Las figuras (9 a 15) representan siete de las numerosas barrenas empleadas jeneralmente. La barrena en espiral (fig. 9) sirve para atravesar capas resistentes, como arenilla o conchuela por ejemplo; la barrena (fig. 10) terminada en caracol, se presta para obtener muestras, que salen adheridas en los huecos del instrumento; i las figuras 11 a 13 se emplean en terrenos blandos, como fango, etc., i consisten en un cilindro o media caña de chapa de fierro i provistas inferiormente de una válvula de bola que permite a los primeros la entrada del fango o arena que va llenando el cilindro; para vaciar éste, es necesario elevarlo a la superficie.

Las figuras 14 i 15 representan barrenas que se emplean en el sondeo por golpe i en la roca resistente. Finalmente, las figuras restantes representan algunos de los aparatos accesorios para hacer descansar sobre el tubo las barras del cuerpo de la sonda al introducir o

sacar alguna de las barrenas, o bien, para atornillar o destornillar las barras, como asimismo para hacer imprimir un movimiento jiratorio a la sonda.

Otros aparatos accesorios mui útiles son las prensas para sacar o colocar los tubos del revestimiento, las cuales, como hemos dicho, se unen por medio de coplas tarrajadas.

La figura 1 representa el aparato para suspender las barrenas por medio de una cadena.

La instalacion de cada sonda consistia en una balsa (Pl. IV) provista de una cabria, un torno i una caja para guardar las herramientas i útiles durante la noche o en dias de temporal, balsa que se fijaba en cada pique por medio de cuatro anclotes de peso de 70 kilos.

La balsa, tal como está representada en la lámina IV, se compone de un tablero de roble de 2" de 9 metros 85 de largo por 6 metros de ancho, soportado por vigas de 4" x 10" que están amarradas por medio de escuadra o dos flotadores de fierro de un metro cuadrado de seccion por cinco metros de largo.

Al centro de la balsa va colocada una cabria de madera de 4 m. 85 de altura, compuesta de tres montantes de 6" x 6", de los cuales uno de ellos lleva una polea fija por donde pasa la cadena que, accionada por el torno, sirve para la suspension de la sonda. Frente a la polea existe en el tablero una abertura de 0 m. 80 x 1 m. 10 cm., que se cierra por medio de dos tablones que en la parte central dejan el espacio necesario para dar pasada a los tubos de revestimiento que se bajan por medio de la cadena.

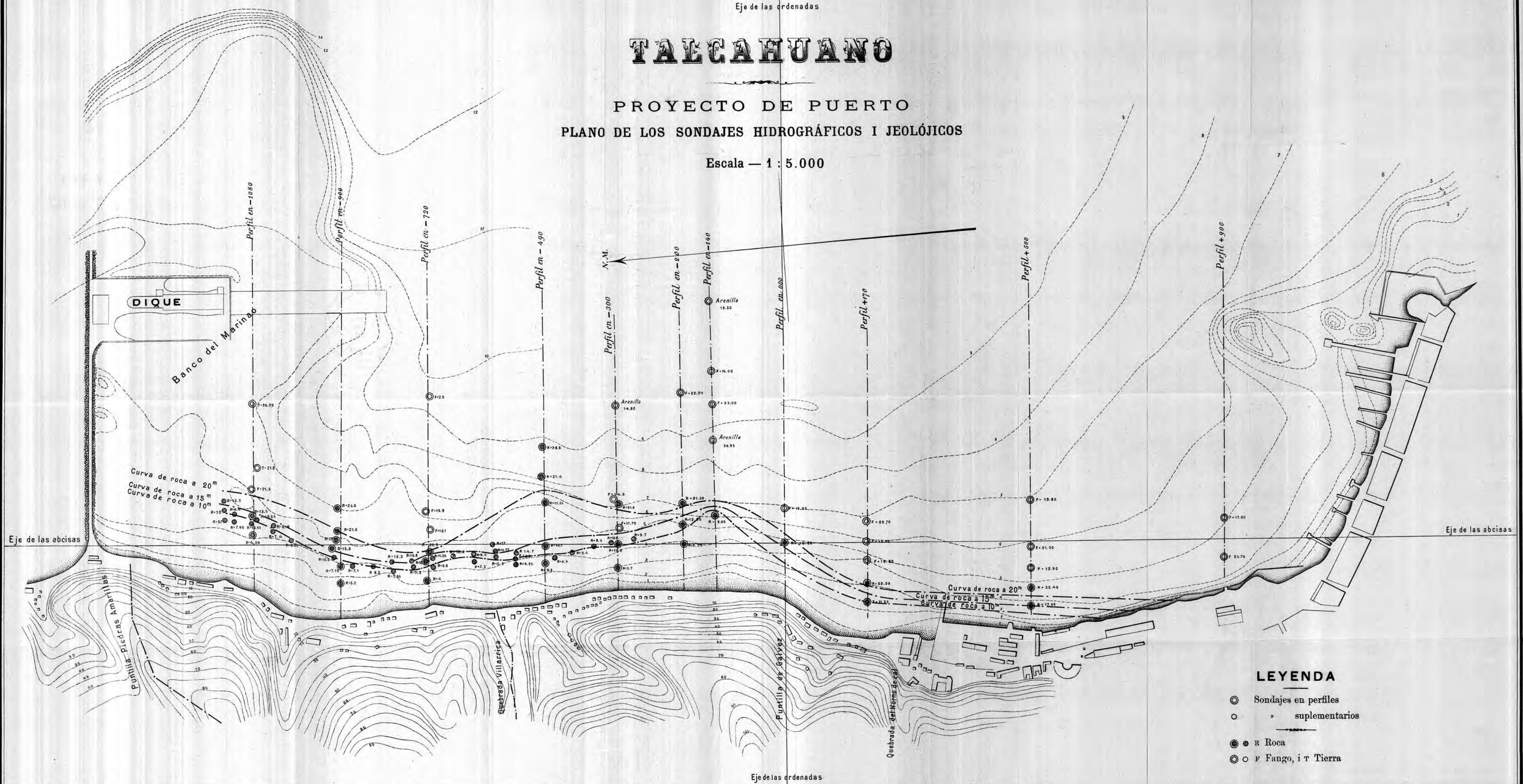
J. KRAUS



TALCAHUANO

PROYECTO DE PUERTO PLANO DE LOS SONDAJES HIDROGRÁFICOS I JEOLÓGICOS

Escala — 1 : 5.000



TALCAHUANO

PROYECTO DE PUERTO PERFILES DE SONDAJES JEOLÓGICOS

LEYENDA

a Fango con concha	i Fango con arena y piedra	p Tierra, cuarzo y concha
b Fango con arenilla	j Fango verde	q Tierra amarilla y cuarzo
c Fango	k Terreno amarillo arcilloso	r Tierra y cuarzo
d Fgo. con piedrecitas de cuarzo	l Arenilla fina	s Tierra negra con cuarzo duro
e Arenilla	m Fango negro	t Conchuela y arenilla
f Arenilla con concha	n Fango verde y concha	u Capa dura
g Esquita descompuesta — Roca	o Roca descompuesta	
h Fango con concha y arenilla	o Conchuela molida	

ESCALAS { Horizontal -- 1 : 1000
Vertical -- 1 : 1000

