

ACTAS

Sesion ordinaria en 4 de Enero de 1898

ASISTENCIA.—Se abrió la sesion con asistencia de los señores Aguirre, Bascuñan, Bobilier, Dorlhiac, De la Fuente, Lastarria, Prado, Torres R., Vadillo i el secretario.

ACTA.—Se aprobó la de la sesion anterior.

CUENTA.—Se dió cuenta de la renuncia que de socio de número hacia el señor Enrique Guzman.

De la propuesta de socios de número hecha por el señor Prado de los señores Oliverio Styles, Ignacio C. Infante i Omer Huet.

ACUERDOS.—Se aceptó la renuncia del señor Guzman i por unanimidad la aceptacion de los señores Styles, Infante i Huet.

CONGRESO LATINO AMERICANO DE BUENOS AIRES.—El señor Prado hizo una esposicion sobre las medidas que se proponia tomar la Junta Directiva para la representacion del Instituto en este Congreso.

Segun la Junta, el Instituto deberá estar representado por dos socios, i para la cooperacion de los demas dará a conocer el programa en los ANALES, con lo que podrian tomar nota de los temas que debian tratarse i enviar sus comunicaciones por intermedio de los representantes al Congreso Latino Americano.

Espuso a mas el señor Prado que habia hablado con el señor Ministro de Instruccion sobre este asunto i que le habia prometido una subvencion de \$ 1000 para contribuir a los gastos de la comision que envíe el Instituto a dicho Congreso.

NOMBRAMIENTO.—Para formar la comision quedan nombrados los señores Prado i Martinez, don Valentin, acordándose comunicarlo al Directorio del Congreso Latino Americano i publicar en los ANALES el programa de trabajo.

DÁRSENA POBLACION VERGARA.—El señor Bobilier entregó al Instituto diez ejemplares del folleto publicado sobre este negocio. Se levantó la sesion.

MAULEN TIRAPEGUI,
Presidente.

E. Vergara M.
Secretario.

Sesion extraordinaria en 29 de Marzo de 1898

Se abrió la sesion con asistencia de los señores Aguirre, Casanova, De la Fuente, Dorlhiac, Herrmann, Styles, Renjifo, Prado, Torres R., Tirapegui, Vadillo i el secretario.

Presidió el señor Tirapegui.

El señor presidente hizo el elogio del señor Ismael Renjifo, muerto prematuramente, con cuya desaparicion pierde el pais, la sociedad i sobre todo el Instituto uno de sus miembros mas dignos i una inteligencia que podia prestar utilísimos servicios a sus compatriotas.

Se acordó dirigir una comunicacion a la familia, espresándole el sentimiento con que el Instituto habia visto tan sensible pérdida.

El señor Roberto Renjifo agradece anticipadamente esta demostracion de condolencia a nombre de la familia.

En seguida se dió cuenta:

De una carta del señor Valentin Martinez ofreciendo para los ANALES una memoria sobre aguas que enviaba al Congreso Científico de Buenos Aires. Uno de los miembros de la comision de redaccion espuso que habia contestado aceptando la oferta.

De otra del señor Pedro J. Soza, de Panamá, agradeciendo su nombramiento de socio correspondiente. Pasó al archivo.

De un decreto del Supremo Gobierno poniendo a disposicion del Instituto la mitad de los fondos consultados en el presupuesto para subvencion de los ANALES. Pasó al archivo.

De una nota del comité organizador del Congreso Científico de Buenos Aires acusando recibo de la nota pasada para comunicarle el nombramiento de los señores Prado i Martinez como representantes en él del Instituto de Ingenieros.

Con motivo de esta nota hizo presente el señor Prado que por disposicion gubernativa de última hora debia dejar sin efecto su viaje a Buenos Aires, quedando así sin presentar al Congreso Científico.

fico un trabajo que tenia preparado sobre combinacion de redes de ferrocarriles chilenos i argentinos.

El señor Herrmann hizo indicacion, que fué aceptada, para enviar aviso al Congreso dicho, sobre esta suspension del viaje del señor Prado.

El señor Aguirre interrumpió la cuenta pidiendo que se definiera previamente el objeto de la sesion extraordinaria presente, pues, en la citacion no se habia dado a conocer. Agregó que en su concepto debia ser destinada a dar cuenta de la sensible defuncion del señor I. Renjifo i hacer una demostracion de sentimiento.

El señor Roberto Renjifo pide que no se acepte esta interpretacion, pues ha venido a la sesion sin pensar en que pudiera hacerse esta declaracion i espone que al saberlo no habria asistido.

Siguió una discusion entre los señores Herrmann, Aguirre i R. Renjifo, discusion que concluyó con la peticion del señor Aguirre para que se dejara constancia en el acta de su deseo.

Se continuó dando cuenta:

De una carta del señor Henry F. Lefevre, en que agradece su nombramiento de socio correspondiente en Panamá. Pasó al archivo.

De la renuncia que hacen los señores Alfredo Page i Santiago Garcia Huidobro. Se acordó aceptarlas.

De una mocion de los señores Prado, Bascuñan i el secretario, en la que proponen al señor Justiniano Sotomayor como socio correspondiente en Bruselas.

El señor Prado manifestó al respecto que el señor Sotomayor le habia hecho el encargo de presentar su renuncia como director i de ofrecer al Instituto sus servicios en Europa.

Se acordó dejar para la sesion ordinaria de Abril lo que debia resolverse respecto a nombramiento de director.

Por unanimidad se acordó el nombramiento del señor Sotomayor como socio correspondiente en Bruselas.

Se dió cuenta de una comunicacion del señor Ricardo Martínez adhiriéndose como socio del Instituto al Congreso Científico de Buenos Aires. Pasó al archivo.

De una carta del señor Huet, en que agradece su nombramiento de miembro del Instituto.

De una comunicacion de la Comision Central de la Esposicion de Centro América, en la que anuncia que el Instituto de Ingenieros ha obtenido un diploma de medalla de oro por los trabajos publicados en sus ANALES. Envía al mismo tiempo un formulario que debe lle-

narse para formar el catálogo de la Esposicion i remitir el diploma. Se acordó llenar esta formalidad.

De una carta del señor Tudsbery, secretario del Instituto de Ingenieros Civiles de Lóndres, comunicando que el Consejo de dicha institucion ha acordado establecer el canje con nuestros ANALES i envia, en consecuencia, 12 volúmenes de sus publicaciones. Se acordó agradecer el envío i contestar mandando una coleccion empastada i completa de nuestros ANALES.

A indicacion del señor Prado se acordó enviar una coleccion igual a la Sociedad Científica Argentina.

Se levantó la sesion a las 10½ P. M.

FRANCISCO JOSÉ PRADO,
Presidente.

Enrique Vergara M.,
Secretario.

Sesion extraordinaria del 19 de Abril de 1898

Se abrió la sesion a las 8.45 P. M., siendo elejido presidente don José Bruno Gonzalez i con asistencia de los señores Aguirre, Casanova, Dorlhac, Fuente (de la), Lastarria, Renjifo, Tirapegui, Torres, Vadillo i el visitador señor Aristóteles Gonzalez.

Por ausencia del secretario hizo de tal el que suscribe.

El señor *Gonzalez* (presidente): Se ha citado a sesion extraordinaria para oír una conferencia del señor Casanova sobre "Los últimos estudios del puerto de Valparaiso." Puede el señor Casanova hacer uso de la palabra.

El señor *Casanova*.—Muchos son los proyectos presentados desde la época de nuestra independencia para mejorar las condiciones naturales de la bahía de Valparaiso. No es mi ánimo ocuparme de todos ellos sino solo de los tres mas modernos.

El primero en el orden de la fecha de su publicacion, es el del señor A. Levêque que consiste en la construccion de un rompe-olas que, partiendo de la punta Duprat, se dirija al centro de la bahía hácia el Baron pasando por abismos de 50 i mas metros de hondura. A su abrigo se construiria un malecon i varios muelles a lo largo del malecon actual, hasta llegar al punto límite de la zona abrigada por el rompe-olas segun una teoría del autor del proyecto. Esta teoría se basa en la suposicion de que la ola al chocar con el

rompe-olas se descompone en dos esfuerzos: uno normal al rompe-olas i el otro segun su prolongacion. El primer esfuerzo lo considera anulado i al segundo lo compone con una nueva ola i a la resultante con otra, etc.

El abrigo seria eficaz si las olas se descompusiesen como lo sostiene el autor del proyecto; pero en realidad eso no sucede. La ola jiraria al rededor del extremo del rompe-olas e iria a mo estar a los buques atracados a los muelles casi con la misma intensidad que hoi. Además, aun admitiendo que la ola directa del norte no penetrase al puerto, las olas reflejadas en la parte oriental de la bahía alterarian su tranquilidad. Finalmente, aceptando que ni la ola directa, ni la ola reflejada se hagan sentir, siempre el abrigo seria nulo porque un rompe-olas solo protege una zona líquida adyacente de 400 a 500 metros de ancho, mas allá de los cuales el viento hace sentir su acción con demasiada intensidad. La faja adyacente al proyecto de rompe-olas que examino tiene un kilómetro de ancho en cifras redondas. Un ejemplo en apoyo de esto se tiene en Talcahuano, donde la protección que ofrece el rompe-olas del dique cesa a corta distancia de éste a pesar de que las olas tienen solo dos metros de altura máxima en vez de seis a ocho como en Valparaiso. (El autor del proyecto sostiene que las olas tienen 20 metros de altura!!)

El segundo proyecto consiste en construir un rompe-olas que, parte de un punto intermedio entre el Matadero i la Punta Gruesa donde está el fuerte Papudo, en una dirección normal a la playa hasta llegar a profundidades de 18 metros, tuerce en seguida al oeste hasta tocar la roca Ester, donde hace un codo para seguir paralelo a la costa hasta enfrentar el fuerte Andes.

Este proyecto tiene dos defectos capitales, que son: la mala orientación de su boca de entrada con respecto a la dirección de las olas de temporal i a la marcha de las arenas en tiempos ordinarios, por una parte i por la otra el traer la navegación demasiado al fondo de la bahía.

Todas las autoridades científicas en materia de trabajos marítimos sostienen que las bocas de los puertos deben orientarse de modo que los buques sean conducidos por las olas i vientos de temporal, en popa, i no arrojados trasversalmente contra los cabezos de los rompe-olas, como pasaria en el proyecto que examino, cuya boca está orientada al suroeste.

En cuanto a la marcha de las arenas que las quebradas de Jaime i Las Delicias, etc., vienen a depositar en la boca propuesta,

puede verse en un estudio que el que habla publicará en LOS ANALES, que *en tiempo normal* será precisamente hácia el interior del puerto proyectado. Este solo peligro basta para desechar el proyecto que examino.

Se dirá que siendo la orientacion de la boca la mala, bastaria modificarla convenientemente para hacer viable el proyecto. En efecto este seria el caso, si dentro de la bahía no existiese un local mas apropiado por estar léjos de las arenas invasoras i en un paraje mas abrigado contra los embates de las olas, abrigo natural que se traducirá en un menor espesor i, por consiguiente, menor costo de las obras exteriores.

Por otra parte, el proyecto Behrens-Fernandez Vial tiene el inconveniente de no consultar los intereses ya radicados, inconveniente gravísimo para el Fisco que ha invertido millones en el muelle i almacenes de la Aduana, en actual explotacion.

Siendo el informe que acompaña al tercer proyecto el mejor de todos los publicados, voi a examinarlo en detalle, pudiendo aplicarse lo que de él diga a los otros dos cuya crítica he hecho a la lijera.

Antes de empezar busquemos un hilo que nos guíe.

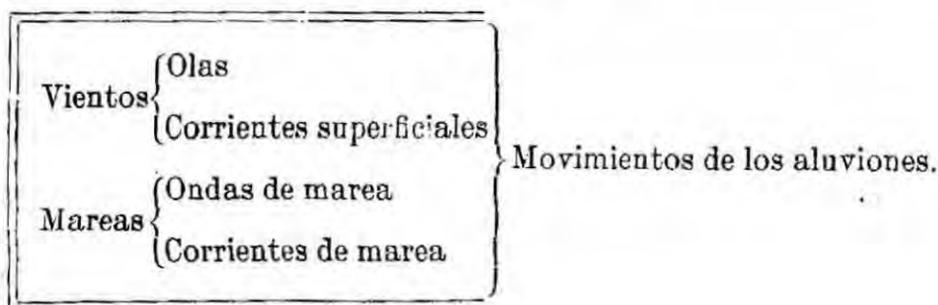
Las naves i los puertos están sometidos a las influencias del mar i de la atmósfera, cuyas variaciones dependen de la accion primordial del sol i de la luna.

De la accion del calor del sol resultan en la atmósfera *los vientos*. De la accion de la gravitacion universal resultan en el mar *las mareas*.

Los vientos a su turno provocan *las olas* i *las corrientes superficiales*. Las mareas se manifiestan por *las ondas* i *corrientes de marea*.

Por fin, todos estos agentes, ya aislados, ya conjuntamente, orijinan los movimientos de los aluviones.

El cuadro siguiente resume estas ideas:



Un estudio de puerto para que merezca este nombre debe pasar en revista estos diversos tópicos i contener los planos del terreno a la escala conveniente, con los indispensables sondeos hidrográficos i jeológicos.

Vamos a ver si en el informe del señor Bobilier se dilucida como es debido estas cuestiones.

Vientos.—Desde luego se ve que ha elejido las observaciones del mas mal situado de los observatorios meteorolójicos que hai en Valparaiso. En efecto La Bolsa Comercial recibe los vientos segun la direccion que les imprimen las quebradas en que se encajonan i las calles i altos edificios de la ciudad. De aquí resulta que, en el diagrama de los vientos que se ve en los planos i que contiene las observaciones de tres años, no se anote ningun viento del norte, del este ni del oeste!! En tres años deben haber soplado repetidas veces, sin embargo.

Semejante conclusion debia haber hecho pensar al autor que la unidad de medida que elije—el dia—es mala. En meteorolojía, como en trabajos marítimos, se utilizan las observaciones tal como las arroja la variabilidad de la atmósfera sin tratar de facilitar los resúmenes por medio de suposiciones que falsean los resultados. El autor ha tenido a su disposicion tres observaciones por dia i las ha reducido a una, con gran comodidad: “tomando como viento dominante, durante el dia, el de mayor duracion e intensidad.” ¿Cómo reducir a una, tres observaciones discrepantes, por lo jeneral, tanto en la direccion como en la duracion i en la intensidad? Son nueve variables, nueve hechos acaecidos que el autor reemplaza por una apreciacion que jamas tendrá el valor de los hechos.

Por otra parte, el gran número de *calmas* anotadas manifiesta que tres observaciones por dia son insuficientes, pues los vientos principian a soplar en Chile despues de hecha la observacion de la mañana i cesan ántes de que se haga la de la tarde, como ya lo he hecho notar en un artículo que sobre “Las corrientes atmosféricas” publiqué en LOS ANALES.

Finalmente, el autor del informe confunde la clasificacion de los vientos establecida por los ingenieros de trabajos marítimos, llamando *vientos dominantes* a los del suroeste que son, al contrario, los *reinantes* en Chile.

Resúmen: el autor del informe ha partido de observaciones hechas en una veleta instalada en un sitio mal elejido i ha reemplaza-

zado a los hechos su apreciacion personal. El estudio de los vientos en Valparaiso queda por hacer, pues.

Mareas.—A este propósito dice el autor que ha recojido observaciones en el *Anuario Hidrográfico* i en el *Anuario Meteorológico* encontrándolas mui deficientes, sobre todo en lo referente a corrientes locales.

Niego inmediatamente que en el *Anuario Meteorológico* se encuentre una palabra sobre mareas o corrientes por la mui sencilla razon de que los meteoros son fenómenos que pasan en la atmósfera, mientras que las mareas i corrientes locales a que se refiere el autor tienen su asiento en el mar.

Niego tambien que en el *Anuario Hidrográfico* se encuentren observaciones de mareas para Valparaiso. Lo que se encuentra es la afirmacion de que el desnivel en las sizijias es tal i en las cuadraturas cual, sin citar ninguna observacion concreta.

No es raro entónces que el autor afirme errores como este: la marea "de la mañana es siempre mayor que la de la tarde." *Siempre* es demasiado absoluto.

Como en lugar de las observaciones que se reconoce ser deficientes no se cita otras, podemos concluir que el estudio de las mareas queda como el de los vientos por hacer.

En el cuadro guía puede verse que lo demas depende de la accion de los vientos i mareas, de modo que como estos ajentes no están bien estudiados, todo el informe peca por la base.

Continuemos, sin embargo.

Olas.—Lo único que a este respecto se encuentra en el informe que examino está bajo el epígrafe "Accion de los vientos, corrientes, etc. sobre la playa de Viña del Mar," en el cual, en vez de ocuparse de *la playa de Viña del Mar*, el autor se ocupa del fondeadero, que es algo mui distinto.

Sostiene el autor que la ola rompe con violencia por lo acantilada que es la playa. Paréceme, por el contrario que, siendo la ola el ajente motor i la arena un elemento inerte, se debia decir: a causa de que la ola rompe con violencia, la playa queda acantilada.

Por lo demas solo halló siete renglones dedicados a las olas, renglones que concluyen así: "se han observado olas de una altura hasta de seis metros," sin esplicar cuándo ni cómo se han hecho las observaciones.

El estudio de las olas queda tambien por hacer.

Corrientes superficiales.—Despues de atribuir estas corrientes a

la accion de los vientos dice el autor: "En la calma la contracorriente se acentúa i adquiere su mayor velocidad," frase que equivale a ésta: despues que cesó la accion del vapor sobre los émbolos de la locomotora se acentuó la velocidad del tren!

Como no se cita ningun experimento en apoyo de las teorías que se esplayan, el estudio de las corrientes tambien queda por hacer.

Ondas de marea.—Corrientes de marea.—A propósito de la velocidad con que la onda de marea se propaga de norte a sur, dice el autor "que depende de la posicion de la costa". Ahora bien, la fórmula que da la velocidad de un mismo punto de la onda de marea es:

$$v = \sqrt{g H}$$

funcion de la intensidad de la gravedad g i de la profundidad H del mar; pero no de la posicion de la costa.

En cuanto a las corrientes de marea dice el autor haber hecho "pocas observaciones", las que por desgracia no publica, de modo que no se puede comprobar si "inducen a juzgar que ella (la corriente) es jiratoria" o nó.

Movimiento de los aluviones—Con tan deficientes estudios de los agentes motores pasa el autor a ocuparse de la marcha de las arenas.

Dice el autor: "Las modificaciones que sufre esta playa (la de Viña del Mar) a causa de los vientos, olas i corrientes es mui lenta i su accion jeneral tiende mas bien a socavar la costa, arrastrando las arenas a los altos fondos. Los calderos del vapor *Arauco* parece, segun la carta de 1877, que estaban un poco mas a la orilla del agua; hoi dia están como 10 metros, mas o ménos, de la línea de baja marea. En el muelle de la Poblacion Vergara no se nota hasta la fecha que haya embancamiento".

En prueba de la *socavacion* se cita el caso del vapor *Arauco*; pero si el año 1877 sus calderos estaban casi en seco, es claro que hubo embancamiento, ya que el vapor no puede haber subido la playa para vararse. En prueba de la lentitud de los movimientos se afirma que en e-e muelle *no se nota* embancamiento; pero basta mirar los planos del mismo informe para ver que la regularidad de las curvas del fondo del mar se rompe precisamente en el muelle,

formando una prominencia bastante marcada al rededor de los machones.

Ademas es un error afirmar que la arena es arrastrada a los altos fondos. Los materiales los deposita el mar segun sus tamaños i pesos en el órden siguiente, a partir de la orilla: cascajo, arena, fango. En los altos fondos, como llama el autor a las profundidades, solo se halla fango.

Al estudiar la influencia del estero de Viña del Mar, dice el autor que las arenas arrastradas por el estero "no son de temer por su intermitencia i su poca abundancia", pues las creces "en los años mas lluviosos no pasan de dos al año i duran apenas tres o cuatro dias". A pesar de esto llega a la conclusion de que la arena proviene "en su mayor parte" del estero!

Otra contradiccion: "Los vientos dominantes del suroeste no son en jeneral de gran intensidad i chocando en la playa oblicuamente tienden a mover las arenas hácia tierra. La marejada que producir es bastante molesta i las olas vienen perpendicularmente a la playa sin tendencia a arrastrar arena en un sentido u otro, no producido, por lo tanto, accion sensible".

Ya sabemos que los vientos del suroeste son los reinantes i no los dominantes; por otra parte, no se comprende cómo una fuerza oblicua a una playa hace romper la ola perpendicularmente a ella. Aun en el caso de un viento normal a una playa, la ola rara vez rompe perpendicularmente, por la sencilla razon de que los vientos no soplan exactamente segun un rumbo determinado sino que oscilan sin cesar diez o mas grados a cada lado de un rumbo medio. De aquí la frase: inconstante como veleta. Esto sin tomar en cuenta que el oleaje que se observa en un momento dado proviene de los vientos i temporales que han sobrevenido en cientos de kilómetros a la redonda i en un tiempo de duracion indeterminada. En materia de trabajos marítimos no se pueden hacer afirmaciones absolutas, por esto los textos dicen: la ola *tiende* a romper normalmente a la playa, *tiende* i nada mas.

A pesar de todo, la marcha de las arenas es allí tan evidente que el autor es forzosamente conducido a una conclusion exacta: "el transporte de las arenas se efectúa en dos direcciones contrarias"; de sur a norte con los vientos del 2.º i 3.º cuadrante, i de norte a sur con los vientos del 1.º i 4.º

Cualquiera creeria que, habiendo llegado el autor a una conclusion tan seria que le prohibe abrir la boca del puerto ya al norte, ya

al sur, i por consiguiente en una direccion intermedia, va a rechazar el sitio que estudia. ¡Error! Lo acepta al contrario, a causa del “abrigo eficaz que ofrece la Punta Gorda” contra los vientos, hasta “pasado el muelle de la Poblacion Vergara”.

Este abrigo seria eficaz si el viento soplase horizontalmente, pero esto casi nunca sucede. En realidad el viento hace jeneralmente un ángulo de varias decenas de grados con la horizontal, de modo que choca contra el terreno a corta distancia del pié de los cerros. La eficacia del abrigo es mui precaria i contingente, pues.

Continuemos nuestro exámen.

Las *obras proyectadas* consisten en un antepuerto ligado a una dársena por un caual de 50 m. de ancho. El todo se dragará hasta 8 m. El antepuerto lo formarán dos molos: uno que sale casi perpendicular a la playa hasta una distancia de 150 m., donde tuerce con una curva que termina en un alineamiento recto dirigido al suroeste i otro orientado de este a oeste con 100 m. de largo, para llegar a 8 m. Entre las dos cabezas queda una entrada de 125 m. de ancho con 10 m. de agua en baja marea “ordinaria”, i abierta directamente al sur.

La orientacion i situacion de la entrada reúne los mismos defectos anotados ya para otro proyecto, de modo que no insistiremos sobre ello. Además, admitiendo que las olas del temporal tengan solo 6 metros de altura, se ve que al encontrarse una nave en su parte baja i durante una baja marea *ordinaria* tendrá apenas 7 metros de agua para pasar. Los barcos que calan 23 i mas pies se desfondarian, pues.

Para evitar la accion de las olas de seis metros de altura el autor propone la construccion de jaulas de rieles “fundadas a la cota -1 metro” i de un empedrado “que cubra el fondo hasta la cota 4 metros”, tanto al sur como al norte del antepuerto. Me parece que semejante defensa desapareceria con el primer temporal serio, como plumas llevadas por un huracan.

Se proponen escolleras con un chaflan de 1×1 del lado del antepuerto; pero en el mar es imposible un chaflan de 1×1 , a ménos que se coloquen las piedras a mano. En Marsella, donde el mar es mucho mas pacífico que el Pacífico, se ejecuta en la actualidad un ensanche del puerto i las escolleras tienen un chaflan de 4×3 .

“Sobre la base superior de estos enrocados va la capa superior de concreto de 0.50 de espesor i que sirve para igualar el asiento donde debe ir colocado el parapeto.” ¿Cómo? se creó que *ántes*

de 4 años, plazo que fija el autor para terminar los trabajos, habrán cesado los movimientos de las escolleras fundadas sobre arena escurridiza atacada por olas de seis metros de altura? Tal capa de hormigon desaparecería hecha añicos en un temporal serio.

La dársena encerrará 15 hectáreas de superficie líquida "que podrá contener hasta 25 buques" en los muelles. Los muros se compondrán de trozos aislados entre los que quedará un espacio de 1,50 m. que "se rellenará con albañilería hidráulica i cuya construcción se hará por medio de aire comprimido". La parte superior de los trozos se unirá "por una bóveda de piedra de 1,50 de claro". Admitiendo que los cuchillos del cajón de aire comprimido permitan hacer el trabajo indicado, cabe preguntarse ¿qué objeto tiene la bóveda superior? Se teme que ceda el relleno de los espacios? En tal caso también cederán los grandes trozos que se proyecta construir con el mismo material hidráulico.

Con este proyecto de dársena se cree que siempre se podrá hacer frente al desarrollo comercial "prolongando las obras i sus muelles". Es muy posible, pero no es práctico el construir otra dársena al lado, que tendría que comunicarse con la primera, ya destruyendo el muro de separación, ya por medio de otro antepuerto.

Uno de los extremos de la dársena se ha destinado para el servicio de la marina de guerra, dejándolo "completamente cerrado e independiente". En los planos que acompañan al informe se ve que no hai tal independencia puesto que las líneas férreas que recorren los llamados muelles de carga del lado norte pasan por dentro del recinto destinado a la marina.

Se dice que las escavaciones se harán *en seco* "hasta la cota 0,00". Veámoslo. Según el autor, el terreno tiene la cota media + 7 m. i el agua se encuentra ya a los 5 m. de profundidad. Luego se trabajará en el agua desde la cota + 2 m. De estos 2 metros hai uno mas o menos que es de agua salada, puesto que el 0,00 coincide con la baja marea.

Estudiando la velocidad que tendrá el agua en el canal de comunicación entre el antepuerto i la dársena, dice el autor: "Con la sección adoptada, la velocidad de agua de salida en el caso mas desfavorable no pasa de 1,93 m. por segundo, lo que asegura la renovación de las aguas en cada período de marea". Desde luego si el agua llegase a tener la velocidad de 1,93 m. socavaría la arena del fondo del canal i pondría en peligro los muros laterales, pues, según los experimentos de Dubuat, las aguas arrastran la arena ya

con una velocidad de 0,30 m. Por otra parte no veo cómo del hecho de que la velocidad sea de 1,93 m. se deduce que las aguas de la dársena se renovarán en *cada* marea. La velocidad de salida i el cubo de la dársena son dos cantidades heterojéneas, de grado diverso. El raciocinio debe establecerse en esta forma: la dársena tiene 15 hectáreas i 8 m. de profundidad en bajamar; la cantidad de agua que entra en cada marea tiene la misma superficie i, digamos en cifra redonda, un metro de altura. Puesto que ambos cubos tienen la misma base solo queda que comparar las alturas, que están en relacion de 1 a 8. Cada ocho mareas, pues, se renovará el agua i nó en cada marea. La velocidad de 1,93 m. es además un error. En efecto, suponiendo un juego de la marea de 2 m. de altura, las 15 hectáreas darán un volúmen de 300,000 metros cúbicos de agua que tienen que salir en cada vaciante. Suponiendo que ésta dure solo cinco horas, se tiene que saldrán por hora 60,000 m.³ i por segundo cerca de 17 metros cúbicos. Estos deben pasar por un canal cuya seccion es de 50×8 m. en bajamar, i como el caudal es igual a la seccion por la velocidad, se tiene: $17 = v \times 400$. De donde $v =$ poco mas de cuatro centímetros solamente!

En la maquinaria de construccion, cita el autor principalmente una gran grúa Titan i dos grúas Hércules. Estas grúas se emplean en los mares mui ajitados, porque son máquinas mui caras. Veamos si el gasto es justificado. Segun los datos citados en el informe, en el muelle de la Poblacion Vergara desde Agosto de 1896 a Agosto del 97 solo se dejó de trabajar allí 28 dias por todo. La cifra es mui pequeña i demuestra que deben preferirse las grúas flotantes que son mucho mas baratas.

A propósito del material de explotacion, cabe preguntarse ¿por qué coloca el autor la máquina compresora de agua en un extremo de la cañería en vez del centro, desde donde las presiones se repartirian mas uniformemente?

Del presupuesto nada se puede decir por faltar los detalles de la composicion de los precios.

A pesar de todo lo dicho, repito que el informe que acabo de examinar es el mejor de los publicados hasta la fecha.

Pero sin entrar en tantos detalles, el público, profano a las reglas del arte, se guia por el buen sentido para formar su opinion i se dice: he llamado a tres ingenieros para preguntarles cuántas son cinco i me contestan. ¡tableau! dando tres respuestas diversas! Es evidente entonces que sus estudios son deficientes i yo—el público—

resuelvo guardar mi dinero, esperando mejores datos para hacerlo relucir ya en forma de garantía u otra.

Concluyó su conferencia el señor Casanova esponiendo un nuevo proyecto de puerto, fundándose en la suposicion de que despues de un año de observaciones i esperimentos hubiere llegado a dilucidar las cuestiones que encierra el cuadro guía. Este proyecto figura anexo a un artículo que el señor Casanova publicará en Los ANALES.

El señor Gonzalez (presidente).—¿Alguno de los señores tiene observaciones que hacer? Ofrezco la palabra.

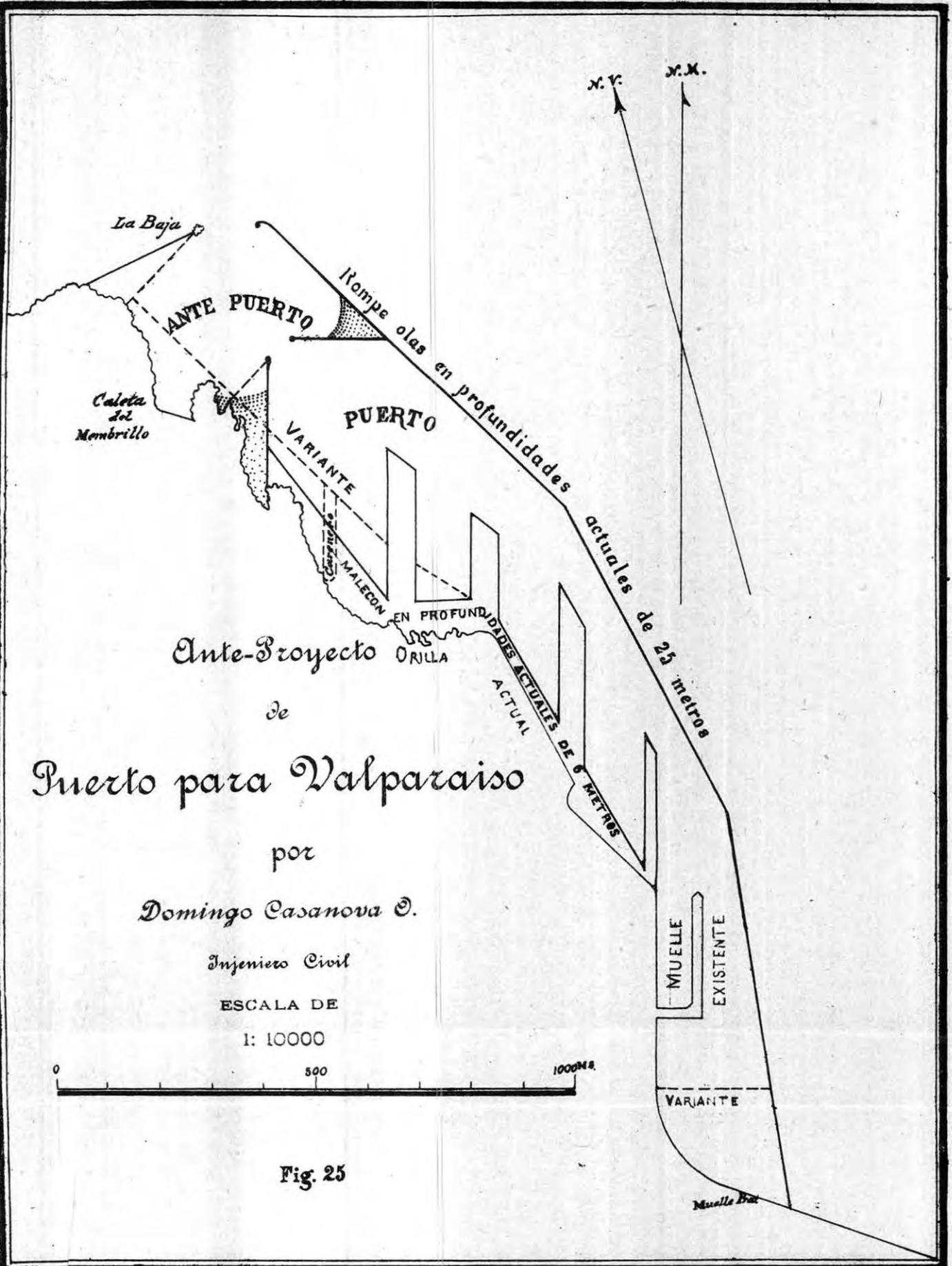
El señor Lastarria.—Convendria publicar la conferencia porque sobre tabla no es fácil hacer observaciones.

Se levantó la sesion a las 10 h. P. M.

J. F. PRADO,
Presidente.

R. Torres,
Secretario accidental.





Ante-Proyecto
de
Puerto para Valparaíso

por
Domingo Casanova O.

Ingeniero Civil

ESCALA DE
1: 10000

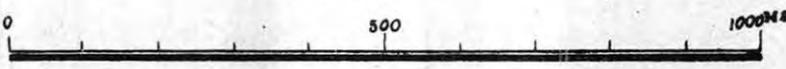


Fig. 25