

MADRID, 15 DE ENERO DE 1880.

TOMO XXVIII.

NÚM. 2.º

SUMARIO.

Congreso internacional (continuacion).—Bibliografía.—
Parte oficial.—Subastas.—Obras públicas de Ultramar.—
Dirección de Hidrografía.—Noticias varias. Personal.—
Suelos.

CONGRESO INTERNACIONAL

REUNIDO EN PARÍS EL DÍA 15 DE MAYO DEL CORRIENTE AÑO
para el estudio del canal interoceánico.

(Continuacion.)

Descripcion del régimen de las costas.—El Atrato desemboca en el mar en la costa O. del golfo de Uraba: antes de llegar el rio al mar, se divide en un gran número de brazos ó caños formando un delta de grandísima extension, que en algunos puntos mide 30 kilómetros de N. á S. Los brazos mas importantes son: el caño de Uraba, en cuya barra no han encontrado en 1877 los Sres. Wyse y Reclús más fondo que 1^m,10; el caño Coquito, que es algo más estrecho, pero cuya profundidad en la barra, en la referida época, era de 1^m,60; y el rio Madre, que es el brazo que desemboca más al N., en el límite de los aluviones.

Más allá del rio Madre la montaña llega al mar, y la costa, inclinándose hácia el N. O., presenta numerosos senos, tales como Porto Escondido, la bahía de Acanti y la de Caledonia.

El delta del Atrato, avanzando 4 ó 5 millas de la costa E. del golfo, forma una salida que abriga el fondo de la bahía y la constituye en un magnífico fondeadero.

Más distante esta region de los alisios que San Blas y Colon, las calmas son más frecuentes en ella y solamente durante el invierno suelen hacerse sentir algunas veces los vientos del N., levantando un fuerte oleaje en esta direccion.

Del lado del Pacífico, el seno interior, llamado Abra de Darien, tiene 5 millas de ancho y comunica con el golfo de San Miguel por tres puntos, de los cuales tan sólo dos son fácilmente practicables. El mayor (Boca Grande) tiene 34 metros de pro-

fundidad, y puede tomarse viniendo del largo con fondos de 15 á 16 metros.

Los dos rios que desaguan en el Abra de Darien han formado en la parte más ancha de ésta una barra interior, que en algunos puntos sólo deja 4 metros de fondo en mareas bajas; pero subiendo el Tuyra encuéntrase ya dentro de la barra, y en longitud de 15 á 20 kilómetros, profundidades de 7 y 12 metros, que constituyen verdaderos fondeaderos en razon al ancho del rio.

Las mareas, al penetrar en este estuario, se propagan con amplitud variable hasta 40 millas del golfo de San Miguel, un poco más arriba de Pinogana, produciendo corrientes violentas. Segun las observaciones de Mr. Reclús en 1877, en la Palma, un poco más adentro de los brazos ó caños, la amplitud máxima era de 7^m,16, y en Chepigana, 10 millas agua arriba, era de 7^m,70.

Las corrientes observadas en este punto llegaron á cerca de 4 nudos, y Mr. Reclús aprecia en 5 nudos la velocidad máxima que pueden alcanzar.

El régimen de los vientos en esta costa es próximamente igual al de Panamá.

PROYECTO NÚM. 10.

PROYECTO DE CANAL CON ESCLUSAS, DEL INGENIERO M. CELLER, POR EL ATRATO Y EL TUYRA.

Si bien el reconocimiento verificado en 1879 no dió el resultado que se esperaba para el establecimiento de un canal de nivel en condiciones económicas aceptables, el ingeniero M. Celler creyó debia utilizar los datos adquiridos, indicando brevemente la manera de establecer un canal con esclusas, y aunque M. Wyse no ha presentado este proyecto al Congreso sino á título de mayor ilustracion, nosotros indicaremos las disposiciones principales.

Disposiciones generales: tramo de paso: alimentacion.—Las obras de canalizacion, propiamente dichas, no se extenderian más allá de la parte comprendida entre el Atrato y la region marítima del Tuyra.

M. Celler, como el comandante Seldfridge, opina

que fácilmente sería removida la barra del Atrato haciendo correr todas las aguas de éste por uno solo de sus brazos ó caños, y que la profundidad necesaria en la region marítima del Tuyra podría obtenerse por medio del dragado, que sólo tendría alguna importancia en la barra del abra de Darien.

El tramo de paso se establecería á 50 metros sobre el nivel del mar, ganándose esta diferencia de nivel por esclusas de 4,5 metros de caída, á saber: doce esclusas en la vertiente del Pacífico y diez en la del Atlántico.

El tramo de paso sería alimentado con las aguas del Tuyra superior, del rio Paya y del Pucro, cuyos caudales reunidos se aprecian en 2.800.000 metros cúbicos por día. Para ocurrir á la escasez de estas corrientes en años de sequia extrema, se establecerían varios pantanos en los valles próximos, construyendo presas de 30 á 40 metros de altura, y que serían bastante capaces para almacenar millones de metros cúbicos.

Debiendo el tramo de paso cortar un collado de 146 metros de alto, la trincera en este punto habría de tener 96 metros sobre la cara de agua, y para disminuir esta altura el canal se construiría en túnel en la longitud de un kilómetro.

Al desembocar el canal en la vertiente del Atlántico iría á unirse al valle del Caquirri, siguiéndole hasta el Atrato.

Por el lado del Pacífico el canal seguiría el valle del Cué hasta la confluencia de este rio con el Tuyra, se mantendría en la orilla derecha de éste, cruzaría el Paya, apoyándose en la presa construida para retener las aguas de este rio, pasando á la orilla izquierda del Tuyra por un arco de 40 metros, y por último entraría en este rio confundiéndose ya con él en el Real de Santa María. El plano de Mister Wyse indica, sin embargo, una rectificacion del canal en longitud de 12 kilómetros, agua abajo de dicho Real, con objeto de evitar las curvas del Tuyra.

La longitud del canal sobre que habrían de ejecutarse trabajos no sería más que unos 100 kilómetros próximamente, aunque el trayecto total desde la desembocadura del Atrato y el golfo de San Miguel mide unos 220 kilómetros.

El cubo de los desmontes se evalúa en 65.000.000 de metros cúbicos, y el coste total se aprecia en 650.000.000 de francos.

PROYECTO NÚM. 11.

PROYECTO DE CANAL DE NIVEL DE LOS SEÑORES WYSE Y RECLÚS, DESDE EL GOLFO DE ACANTI AL RIO TUYRA.

Tan pronto como el adelanto de los trabajos de nivelacion de la línea precedente vino á demostrar lo difícil que sería establecer por ella un canal de nivel, dedicóse M. Wyse á reconocer varios afluentes de la orilla derecha del Tuyra que bajan de la cordillera en direccion casi normal á la línea divisoria, con la esperanza de encontrar un paso más favorable.

El Tupisa, cuyo valle partiendo del Tuyra tiene una pendiente muy suave, y su afluente el Tíati, fueron los que principalmente ocuparon su atento exámen. Empezáronse los estudios al fin de la campaña por el mismo M. Wyse acompañado de M. Reclús, pero tuvieron que interrumpirlos durante la estacion de las lluvias. Volvieron á emprenderse en 1878 por M. Reclús, entre tanto que Wyse levantaba, juntamente con los oficiales franceses del Dupetit-Thouars, el plano de la bahía de Acanti, donde habia de terminar la línea por la parte del Atlántico.

Pero las nivelaciones vinieron á demostrar que sería necesario pasar la cordillera á la altura de 1.000 metros con un túnel de 17 kilómetros.

M. Wyse, sin embargo, ha considerado interesante formar el presupuesto aproximado de un canal de nivel que siguiera esta direccion.

El cubo de los desmontes lo estima en 70.000.000 de metros cúbicos, y el coste en 600.000.000 de francos.

PROYECTO NÚM. 12.

PROYECTO DE CANAL DE NIVEL DE M. DE PUIDT, DESDE PORTO-ESCONDIDO Á LA TUYRA.

Para terminar cuanto se refiere á las investigaciones hechas en esta region, réstanos sólo decir algunas palabras sobre el proyecto sometido al Congreso por M. de Puidt, que cree haber descubierto en la cordillera un paso cuya altura no excede de 46 metros.

El trazado del canal proyectado por M. de Puidt parte de Porto-Escondido, en la costa del Atlántico, entre la bahía de Acanti y el delta del Atrato, penetra en el valle del Turgandi, se inclina hacia el S.

paralelamente á la costa para ganar el valle de Tanela, por cuya rama meridional sube para cruzar la cordillera en el punto mencionado á 46 metros de altura sobre el nivel del mar; por último, baja hacia el Pacífico por el valle del Pucro y entra en el Tuyra junto al Real de Santa María.

Las nivelaciones de esta línea se han ejecutado, segun M. de Puidt, con nivel de aire; pero los resultados son muy contradictorios con las cotas de la carta de M. Wyse, que da ya 54 metros para altura del Pucro á los 10 kilómetros agua arriba de su confluencia con el Tuyra. Por otra parte, el comandante Selfridge, que ha verificado la ruta seguida por M. de Puydt en la vertiente del Atlántico, ha obtenido resultados muy distintos, aún antes de haber podido llegar á la línea divisoria, subiendo por el valle del Tanela, se habia llegado á 200 metros sobre el nivel del mar.

Por lo demas, M. de Puidt no ha presentado al Congreso más que una carta en pequeña escala y un perfil con algunas notas aisladas de distancia en distancia.

TRAZADO POR EL ATRATO Y EL NAPIPI DESEMBOCANDO EN LA BAHÍA DE CHIRICHIRI EN EL PACÍFICO.

Descripcion de la comarca.—El trazado por el Atrato y el Napipi se halla dentro de la provincia de Choco, perteneciente al estado de Cauca, uno de los siete unidos de Colombia.

Esta provincia, contigua al extremo S. del istmo de Darien, forma una estrecha lengua de territorio comprendida entre el Atrato al E. y el Océano Pacífico al O.

Entre el Atrato y el Pacífico, pero muy cercana á las costas de este mar, corre una divisoria principal de no exagerada altura. De esta divisoria principal parten hacia el E. largas estribaciones, formando otras tantas divisiones secundarias entre los valles de los varios afluentes del Atrato. Por último, de estas estribaciones arrancan contrafuertes, y de estos líneas de colinas, y así sucesivamente. Se puede comparar este sistema orográfico con las fibras de una hoja.

La cúspide de las crestas, en general muy estrecha, está flanqueada de laderas abruptas y frecuentemente de precipicios. Estas crestas varían de nivel por pendientes suaves, y constituyen casi los únicos caminos de que se sirven los habitantes del país.

El Atrato, en su origen, situado hacia los 5° 20'

de latitud N., corre próximamente del S. al N., y desagúa á los 8° latitud N. en el golfo de Uraba por los brazos ó caños divergentes de su delta, y cuyas entradas se hallan obstruidas por barras; pero cada uno de estos caños, dentro de su correspondiente barra, es ancho y profundo. En una longitud de 260 kilómetros, partiendo de su desembocadura, el río cuenta 7,80 metros de agua en los mayores estiajes y 1,80 metros en los 160 kilómetros siguientes.

En los primeros días de Febrero de 1875, la Comisión americana encargada, bajo las órdenes del subteniente Federico Collins, de practicar los reconocimientos y la nivelación del trazado anteriormente estudiado por el comandante Selfridge, encontró un fondo de 1,20 metros de agua sobre la barra de la embocadura practicable. Aunque era la estación de sequía, la corriente del río era rápida, arrastrando gran número de árboles, habiendo encontrado que la velocidad de superficie alcanzaba á 0,90 metros por segundo.

A los 240 kilómetros de su desembocadura el Atrato recibe, por la orilla derecha, uno de sus afluentes, el Napipi, que baja del O. El mayor estiaje del Atrato en este punto es de 5,70 metros sobre el nivel medio del mar. Las crecidas se elevan á 6 metros sobre este estiaje. La sumersión de las orillas, cuando aquéllas ocurren, dura muy poco tiempo.

Al desembocar en el Atrato el Napipi corre en longitud de 8 á 9 kilómetros por un terreno llano y pantanoso; más bajo que las orillas de los ríos cercanos. Esta región constituye el delta del Napipi: se halla limitada al O. y al N. por una segunda ramificación del río, el brazo Muriel, otra tercera ramificación, el Palmerito, corre por la parte central de la llanura. Junto al Atrato dos grandes lagunas tienen, durante los meses de lluvia, 1,80 á 3 metros de profundidad de agua, y se secan más ó menos en la época de sequía, dejando al descubierto terrenos pantanosos. Existe, sin embargo, en esta región una colina de 27 metros próximamente de altura. En el terreno llano penetran sin encontrar resistencia alguna pilotes de 3 á 4,5 metros de longitud.

— Agua arriba del delta del Napipi, y en longitud de 9 á 10 kilómetros hacia el O., los contrafuertes de ambos lados del valle se entrecruzan avanzando hasta el sinuoso lecho del río; más arriba las cabezas de los contrafuertes se separan del thalveg y el terreno no es ya pantanoso, encontrándose elevados árboles; la roca, descubierta á veces en las aristas de las laderas, se halla recubierta por una capa de

tierra vegetal y un subsuelo arcilloso, cuyos espesores van aumentando á medida que se baja al valle, donde suelen tener de 3 á 6 metros y aún más de profundidad.

A unos 30 kilómetros agua arriba de su confluencia con el Atrato recibe el Napipi, también por su orilla derecha, uno de sus tributarios, el Doguado.

Casi en el mismo paralelo que pasa por la confluencia del Napipi en el Atrato, la costa del Pacífico entra hacia el E. y su seno más profundo constituye la bahía de Chirichiri. La distancia, en línea recta, desde la desembocadura del Napipi al fondo de la bahía es, cuando más, de 45 kilómetros.

Por esta dirección general ha sido por donde M. Selfridge ha ideado llevar la traza del canal interoceánico.

El tramo de paso de las vertientes de los dos océanos se halla situado á una altura de 233 metros próximamente, y dista en línea recta unos dos kilómetros de la orilla del Pacífico.

Debajo de la capa vegetal existe casi en todo el trayecto una arcilla muy compacta é impermeable, que probablemente será de excavación difícil.

Las rocas pertenecen en su mayor parte á la formación que los americanos llaman *Trapeana*, y aunque muy duras cuando no han sufrido la influencia atmosférica, se alteran y disgregan expuestas al aire. Sin embargo, se encuentran algunas porciones muy resistentes.

Los bosques que el canal atraviesa contienen abundantemente maderas de construcción, pero no se hallan en explotación.

Existen en Turbo, sobre la costa E. del golfo de Uraba, casi en el mismo paralelo que pasa por la desembocadura del Atrato, minas de carbón de piedra, pero cuya calidad é importancia no parecen ser aún bien conocidas.

Hay muy poca población en las cercanías de la dirección del canal.

A orillas del Atrato, y agua abajo del Napipi, tan sólo existen tres poblaciones, de las cuales Sucio es la más importante. Veinticinco kilómetros agua arriba se encuentra el pueblo de Vega del Fuerte, donde la Comisión de M. Collins tomó gente del país á razón de 150 francos por mes, inclusa la comida. A pesar de la feracidad de la comarca se halla ésta poco cultivada, y en la actualidad no podría proporcionar alimentos en cantidad bastante para una grande aglomeración de trabajadores.

M. Collins opina, según lo ocurrido en todas las Comisiones, que en la región de los trópicos puede

el hombre soportar grandes fatigas sin detrimento notable de su salud, siempre que disponga de buen alimento, de abrigo durante las noches, de vestidos de franela y si no abandona la limpieza.

Si se quieren emprender grandes trabajos, será necesario establecer los campamentos en los puntos más saludables, sin preocuparse de la mayor ó menor proximidad de éstos á las obras, atacar sin tardanza los primeros síntomas que se noten de enfermedades, organizar buenos hospitales y, sobre todo, oponerse al abuso de las bebidas espirituosas.

Sin estas medidas, dice, las obras costarán tantos millares de vidas como millones de duros.

Descripción y régimen de las costas.—El golfo de Uraba ó de Darien forma en su concavidad más meridional, llamada bahía de Colombia, una magnífica rada cercana á la desembocadura del Atrato.

M. Selfridge, que durante cinco meses ha recogido observaciones náuticas, ha encontrado una corriente que se dirige constantemente del S. al N. y que barre las bocas del Atrato. Atribuye esta corriente á la masa de aguas que vierten al fondo del golfo un gran número de ríos, y que tiene su salida para el Atlántico por la especie de estrechamiento que forma el delta del Atrato, avanzando hacia la costa E. del golfo, y explica por la acción rasante de esta corriente la escora que presentan los fondos del mar al pie mismo del delta.

La bahía de Chirichiri no es más que una depresión de la orilla del Pacífico, y debe su nombre al pequeño torrente que en ella desagua por un estrecho y rápido valle. Esta bahía está abierta á todos los vientos del NO. al SO. Los recios temporales son en ella muy raros, pero un fuerte oleaje rompe constantemente en la playa y hace muy difícil el acostaje.

El fondo es principalmente de arena: es un buen tenero. Profundidades de 9 metros sólo se encuentran á los 500 metros de la línea de bajamar.

Clima.—Los meses de Enero, Febrero y Marzo constituyen, en general, la estación más seca y más agradable.

En Abril empiezan las lluvias, que son muy abundantes en Mayo y Junio.

En Julio aparece otra estación seca, siendo Agosto y Setiembre agradables y relativamente secos.

En Octubre vuelven de nuevo las lluvias, que suelen ser muy frecuentes en Noviembre y Diciembre.

Pero hay bastantes excepciones á esta regla general; así es que en 1875 los primeros meses del

año fueron excesivamente secos, mientras que en 1874 puede decirse que no hubo estaciones de sequía.

Las siguientes observaciones fueron recogidas en el valle de Napipi por la Comision de M. Collins, desde el 13 de Febrero al 27 de Abril de 1875, ó sea durante setenta y tres dias de una estacion que los habitantes del país consideraban como muy seca.

En diez y nueve dias cayeron 0^m,26 de lluvia, correspondiendo 0,20 á los trece últimos. El máximo tuvo lugar el 16 de Abril y se elevó á 0,08.

Hubo dos dias de lluvia en Febrero, cuatro en Marzo y trece en Abril. La mayor parte del agua caía durante la noche.

Los aforos hechos en el Napipi dieron los siguientes resultados.

9 Abril minimum.	1,80 mc. ^s por segundo.
10 " " "	2,55 " "
11 " maximum.	84,00 " "
12 " descenso.	8,80 " "

Las temperaturas al sol al mediodia fueron:

Máxima.	46° centigrados.
Media.	36° " "
Mínima.	28° " "

Segun M. Selfridge, la evaporacion en veinticuatro horas puede estimarse en cinco milímetros de altura.

Los vientos que más han dominado han sido brisas del N. Generalmente aparecian á las diez de la mañana para cesar hácia la puesta del sol.

La Comision no ha sufrido nunca vientos violentos.

Nunca se han sentido temblores de tierra de intensidad bastante para comprometer la solidez de las obras del hombre.

El clima es tan saludable como el de otra cualquier region de los trópicos.

La única comarca insalubre es la parte baja del delta del Napipi junto al Atrato. En los sitios más elevados, y donde puede evitarse el sol del mediodia, disfrútase realmente, durante la estacion de sequía, de un clima delicioso.

PROYECTO NÚM. 13.

PROYECTO DE CANAL DE ESCLUSAS, DEL COMANDANTE MR. SELFIDGE.

*Disposiciones generales.—Trazado.—Perfil.—*Importa hacer observar, ante todo, que los exploradores

americanos señores Selfridge y Collins no presentan sus operaciones sobre el terreno más que como un sencillo reconocimiento; pero de tal exactitud, que lo creen suficientemente aproximado. Los trabajos de esta índole, nunca fáciles, han tenido que vencer en esta ocasion dificultades extraordinarias en la region alterada y descompuesta que se extiende desde el valle del Dognado hasta el Pacífico, y donde las crestas son relativamente muy elevadas. Las nivelaciones han coincidido con 0^m,15 de diferencia, y en las porciones, más difíciles con 1^m,20 á 1^m,50 próximamente. No ha sido posible ejecutar todas estas nivelaciones por el eje del canal; algunas cotas ha habido necesidad de establecerlas por interpolacion, lo cual les imprime un carácter algo hipotético.

Partiendo del golfo del Uraba, en el Atlántico, el canal proyectado sigue una de las ramificaciones del Atrato, cuya barra se propone hacer desaparecer. Despues se confunde con este rio en una longitud de 240 kilómetros, en una direccion general casi de N. á S. hasta la desembocadura del Napipi.

El autor del proyecto supone que en esta seccion, de 240 kilómetros de longitud no habrá que ejecutar obra alguna en el lecho del Atrato. Debe sin embargo observarse que en este proyecto se limita la profundidad á 7^m,80, mientras que se ha considerado conveniente la de 8^m,50; y no se presenta documento alguno en que se demuestre que podria encontrarse esta profundidad en una anchura suficiente en el más bajo estiaje.

A partir de la embocadura del Napipi es cuando realmente empieza el canal artificial.

Se han indicado dos proyectos: el uno de tramo de paso con las esclusas en ambas vertientes, y el otro sin tramo de paso y con sólo dos esclusas en la vertiente del Pacífico.

Pero Mr. Selfridge opina que, en vista de la configuracion del terreno, el trazado del canal en planta debe ser el mismo en ambos casos, aparte de una pequeña modificacion en la union del Napipi y del Dognado, que se explicará más adelante. Este trazado, tomado en conjunto, puede referirse á dos delineaciones rectas: la primera, desde el Atrato hasta la confluencia del Dognado y Napipi, tiene próximamente 33 kilómetros, y se halla orientada sensiblemente del E. al O.; la segunda, desde el extremo de la anterior hasta el Pacífico, con cerca de 15 kilómetros de longitud y orientada de NE. al SO.

En la primera parte el trazado se mantiene constantemente al N. del thalweg del Napipi; sólo corta á este rio en cuatro puntos, y la rectificacio-

nes del lecho que exigen estos córtes son de muy corta longitud.

En la segunda parte el trazado sigue más constantemente el valle del Dognado.

Aunque Mr. Selfridge declara que daba la preferencia al proyecto á la variante sin tramo de paso, útil será hacer una sucinta descripción del primitivo estudio, que comprendía 22 esclusas.

Tramo de paso.—Alimentación.—Desde el Atrato hasta el depósito de alimentación del tramo de paso, situado en la confluencia del Napipi y el Dognado, la cara de agua se eleva desde la altura de 5^m,70 (estiaje más bajo del Atrato) á la de 42^m,70 ó sea 37 metros por medio de 12 esclusas, distribuidas entre 7 tramos, uno de los cuales comprende 4 esclusas adosadas. En estos tramos la capa del canal va parte en desmonte y parte en terraplen; los costados van casi todos en terraplen en una porción notable de su altura, con excepción de los 3 tramos más cercanos al Atrato, en los cuales el canal va todo en terraplen.

En esta misma sección el canal cruza 12 cursos de agua tributarios del Napipi por la orilla N., y los salva por encima en acueducto con otros tantos puentes canales de escasa importancia. El tramo de paso va todo en desmonte ó en túnel, casi á partir del depósito de alimentación hasta el Pacífico.

Diez esclusas sirven para ganar la diferencia de altura entre el nivel fijo del agua, en el tramo de paso, y el variable del mar.

Estas 10 esclusas van adosadas en escalones, porque entre la cabeza O. del túnel y la orilla de la bahía de Chirichiri no se dispone del emplazamiento necesario para establecer tramos intermedios, habiéndose tan sólo dispuesto entre la cabeza O. del túnel y la esclusa más próxima una dársena de espera y de maniobra. El tramo de paso mide 16 kilómetros de longitud, 5 de los cuales en túnel. El depósito de alimentación se obtiene por una presa construida á través del valle del Napipi, en una estrechura, un poco agua abajo de la confluencia del Dognado, haciendo además concurrir á este depósito, por una derivación especial, las aguas de algunos afluentes superiores de la orilla derecha del Napipi.

Puertos.—La desembocadura del Atrato que se ha elegido para entrada del canal es la conocida con el nombre de boca de Uraba. En su barra parece no encontrarse más que un canal de menos de 1^m,20 de profundidad; pero entre los fondos de 8^m,10 fuera de la barra y los grandes fondos de 9 y más metros en la escora del Delta, fuera de

la barra en el golfo, la distancia no es mayor de un kilómetro. El proyecto de mejora de esta boca comprende dos diques casi rectilíneos y paralelos, análogos á los establecidos en el Mississippi. Opina mister Selfridge, que, encauzada así la corriente, bastará para hacer desaparecer por completo la barra y producir la profundidad de agua necesaria.

La dirección del brazo de Uraba, al desembocar en el golfo, es aproximadamente de E. á O.: esto es normal á la dirección general del río Atrato.

Se proyectan dos diques para la mejora de la bahía de Chirichiri. El de mayor longitud arranca al N. del canal y se encorva hacia el S. para proteger la entrada contra el oleaje paralelo á la costa. El dique más corto arranca al S. del canal y se extiende hasta los fondos de 9 metros, sirviendo para evitar la entrada del oleaje que se quiebra contra el morro del otro muelle. Las profundidades del mar aumentan con tanta rapidez, que este morro habrá que construirlo en cotas de 14^m,40. Estos diques se ejecutarán de escolleras que abundantemente proporcionarán los desmontes cercanos al Pacífico.

Apreciación del gasto.—La realización del proyecto de Mr. Selfridge, con tramo de paso, se había calculado por Mr. Collins en 98.196.894 pesos, ó sea en números redondos 491 millones de francos.

La Comisión americana de 1876, de la cual formaba parte el almirante Ammen, ha creído que las obras exigidas por este proyecto costarían una mitad más que las del trazado por el Nicaragua, calculadas en 500 millones.

Pero necesario es tener en cuenta que en todos los proyectos americanos, tanto las dimensiones adoptadas como las obras propuestas, exigirían gastos menores que los datos recomendados por la Comisión técnica. Así es que la profundidad no excedía de 7^m,80, se suponía una sola esclusa de 120 metros de longitud, el radio de las curvas se admitía hasta 750 metros y los túneles sólo tenían 30 metros de altura sobre la cara de aguas, etc., etc.

Por último, en el cálculo de los costes la Comisión americana no ha comprendido el interés del capital durante la construcción de las obras, ni los gastos de administración, giros, etc.

(Se continuará.)