



## RECONOCIMIENTO HIDROGRÁFICO.

AL establecer una gran comunicacion entre los dos Océanos, como la proyectada por el *Istmo de Tehuantepec*, los resultados hidrográficos son un elemento importante para el buen éxito; y como se dieron informes completos sobre el particular, lo mejor que puedo hacer es referir los pormenores en el lenguaje de los que tuvieron á su cargo esta parte del reconocimiento.

*Extracto del informe dado por el Sr. W. G. Temple, oficial de marina, al mayor J. G. Barnard, sobre el reconocimiento del rio Coatzacoalcos.*

Con fecha de 30 de Diciembre de 1850, recibí de usted las instrucciones siguientes:

“Dos son los objetos principales del reconocimiento que va usted á hacer del rio *Coatzacoalcos*: 1º determinar el punto en donde debe concluir la navegacion de mar; 2º averiguar la capacidad del rio para la navegacion de buques de poco calado hasta el paso de *Sarabia*.

En cuanto al primero no parece, segun la configuracion del rio, que sea preferible ningun punto entre *Minatitlan* y la isla de *Tacamichapa* á *Minatitlan* mismo, para el término de la navegacion, aun cuando esta sea igualmente fácil; á no ser que lo hicieran preferible algunas circunstancias locales, tales como un punto sumamente favorable y una serie de terrenos elevados que condujesen á él. Es casi cierto que el camino se construirá al O. ú orilla izquierda del rio, por lo cual el reconocimiento deberá hacerse particularmente por aquella parte. Se dice que los buques pueden subir por el brazo *Mistan* hasta *La Horqueta*: si así fuere, el camino se acortaria bastante, escogiendo para su término algun punto de dicho brazo: podrá suceder, sin embargo, que aunque profundo sea tan estrecho que no sirva para vapores de mar y sea muy difícil su navegacion para buques de vela. Estas razones, de que usted juzgará, decidirán el asunto en favor de *Minatitlan*: por tanto, observará usted todos los sitios favorables dentro de los límites de la navegacion de los buques que vengan de mar afuera. Dícese tambien que *Almagres* es alto, y que podria hacerse un camino hasta ese punto atravesando la isla: observará usted si esta parece estar á cubierto de inundaciones, y si ese camino, atravesando el brazo *Mistan*, se aproximaria á dicho brazo desde el E. por terreno favorable. Para acortar sensiblemente la distancia, el camino deberia seguir desde *Almagres* la línea ó líneas segun las he trazado en el mapa; y para terminar en el *Mistan*, deberia seguir el mismo rumbo sobre una de las otras tres líneas trazadas desde *Tesistepec* para abajo. Adquirirá usted por consiguiente todos los conocimientos que pueda sobre el país que está mas allá del rio. Temo que las dificultades para acercarse no las cau-

sen los terrenos altos ó montañosos, sino la inundacion grande de las márgenes.

En sus apuntes anotará V. la topografía de las orillas hasta donde alcance la vista ó pueda llegarse; los caracteres geológicos; la medra, clase y nombre de los árboles; el valor de sus maderas, si pudiere V. averiguarlo; su aplicacion á distintos objetos y su importancia para el comercio. En cuanto al mapa dentro de los límites de la navegacion, debe ser parecido al que tiene V., hasta *Minatitlan*; es decir, medir y calcular la longitud y poner la mayor *profundidad* que tengan los canales; pero como el rio no está bajo ahora, no podrá V. hacerlo con exactitud, ni podrá averiguar cuál sea el límite de los quince piés de profundidad cuando las aguas bajan; pero sí podrá V. juzgar aproximadamente de cuál sea el límite de la navegacion para los buques que vengan de mar afuera.

Respecto del segundo objeto, no puede V. formar idea ahora tan exacta como si el rio no estuviera alto; pero puede V. reconocer todos los bajos y averiguar de qué se forman; observe V. si los causa únicamente la anchura grande del rio [en cuyo caso puede profundizarse reduciendo y excavando el cauce], ó si los forma una caída causada por un banco duro, y en este caso no será tan fácil mejorarlo, particularmente cuando estén las aguas sumamente bajas, porque esas peñas son diques naturales que forman pozas intermedias de bastante profundidad. Tal vez las palancas de sondear que mandé hacer le serán á V. útiles para conocer la clase del fondo.

Si el camino se uniese á la navegacion de poco fondo, me imagino que será en *Súchil*, arriba justamente del *Jaltepec*, porque los raudales ó los bancos de roca están mas arriba todavía.

Podrá V. subir el *Jaltepec* cosa de quince ó veinte millas, si fuere practicable, para observar la naturaleza de un paso para el ferro-carril y la del país por ambas orillas."

Las operaciones de la seccion hidrográfica, han tenido por base las instrucciones de V., y diversas conversaciones y cartas que han mediado entre nosotros, y cuyos resultados han sido los siguientes:

1º Para determinar cuál sea el término propio de la navegacion de mar, en el rio *Coatzacoalcos*: El reconocimiento de la barra \* hecho por el teniente de marina Guillermo Leigh, en Enero de 1848, manifiesta que hay doce piés y medio de agua en la parte menos profunda del canal, en las mareas mas bajas de la primavera; y examinando su carta completamente, encuentro que todavía está exacta no habiendo ocurrido variacion alguna desde aquel tiempo.

El croquis del rio \* desde su boca hasta *Minatitlan*, hecho durante la guerra por los tenientes de marina Alder, Blunt y May, que me dijo V. que era correcto, manifiesta que ese mismo fondo puede llevarse hasta donde llegaron sus observaciones. El actual reconocimiento da principio en el punto en que se suspendieron entonces los trabajos, y se extiende hasta donde empieza el raudal de *Súchil*, en el rio *Coatzacoalcos*, y en la señal núm. 47 de la *picadura* para el ferro-carril, á la orilla izquierda del *Jaltepec*.

Este trabajo se hizo como V. lo mandó, y del modo siguiente:

\* Véase el mapa núm. 3.

\* Mapa número 4.

El curso del río se determinó por rumbos entre varios puntos de sus orillas tomados sucesivamente, á medida que progresaban las operaciones, y generalmente sobre los puntos mas altos que presentaban las vueltas del río. Las distancias sobre estos puntos se medían con la corredera de patente de Massey: graduando convenientemente el círculo de este instrumento, se obtenían las distancias con una aproximación de un céntimo de milla; y midiendo la fuerza de la corriente con una corredera común y anotando el tiempo que se empleaba en ir de una estación á otra, se podían hacer en las distancias las correcciones debidas por el efecto de la corriente. Pero como siempre era necesario volver á los mismos lugares se repetían las operaciones, y con estos datos se hacía la corrección, evitando así cualquiera error causado por la desigualdad de las corrientes en las vueltas y pozas. Al mismo tiempo se llevaba un libro en el bote en que se bosquejaban las orillas del río, abrazando la topografía hasta donde se veía, ó teníamos un acceso fácil.

La línea de la mayor profundidad según está trazada en la carta, se corrió en su mayor parte con la vista y por cálculo, en cuanto se puede trazar fácilmente el canal por el aspecto de sus orillas y la regla general de todos los ríos, que siguen las vueltas de ellas. Por esta razón no pareció prudente perder tiempo en andar siguiendo las vueltas de todo el río, pero se hacía un exámen cuidadoso y minucioso siempre que había motivo de duda sobre la situación exacta del canal mas hondo, ó se encontraba menos fondo que el que había habido mas abajo; y aun sin estos motivos, con frecuencia se sondaba por secciones transversales para conocer si se había encontrado la mayor profundidad.

La escala de la carta que se ha levantado es de  $\frac{1}{40000}$  \*, y la continuación de la del río desde *Minatillan* para abajo, de que se habló ya: la profundidad está indicada en piés y señala la mayor que hay en el canal, cuando el río está mas bajo.

Parece, pues, que en todas las estaciones se puede encontrar hasta cosa de una milla antes de llegar á la confluencia de los brazos *Apotzongo* y *Mistan*, mayor profundidad que en la barra, aunque hay mas de treinta millas de distancia. En la barra hay una isleta, y mas arriba una orilla extensa de fango con un canal de nueve piés, que se extiende por una distancia de mas de un cuarto de milla. Fácilmente podría abrirse un canal mas hondo por esa orilla, y hacer estable probablemente la profundidad, que se aumentaría con una presa construida oblicuamente desde la parte superior de la isla hasta la orilla izquierda, de modo que se dejará enteramente cerrado el brazo mas chico; presa aparentemente muy barata, eficiente y de fácil construcción si no fuera por las inundaciones periódicas.

Al mismo tiempo que la profundidad del río en el canal, deben tenerse en consideración la elevación de las orillas y el ancho del río, para fijar el punto en que ha de principiar la navegación de mar; si se venciere este obstáculo, el límite de esa navegación, únicamente por lo que toca á la profundidad, puede extenderse hasta un punto cerca del rancho de *Mariscal* por un brazo, y por el otro hasta la entrada del estero de *Monzapa*, distancias de cerca de dos y cuatro millas respectivamente. Sería imposible

\* La carta publicada está reducida á una tercera parte de la original.

pasar mas arriba de estos puntos, porque la profundidad del canal disminuye gradualmente á cada milla en ambos brazos. Antes de llegar á *Almagres* ó *Hidalgotitlan*, no hay mas que tres piés de agua; y frente á ese punto, en el *Mistan*, hay cuatro únicamente, hasta que al fin es imposible hallar mas de dos en el canal principal en la *Horqueta*, yendo por el brazo *Apotzongo* y tres por el *Mistan*.

Por lo que hace á la altura de la orillas, no hay punto alguno entre *Minatitlan* y el fondo referido de los nueve piés, que no esté expuesto á inundaciones anuales; sin embargo, si se extendieran al rancho de *Mariscal* y al estero de *Monzapa* los límites de la navegacion marítima, se encontraria en cada uno de esos puntos orillas bastante altas para estar al abrigo de ellas. El primero, que está á la izquierda del brazo *Apotzongo*, á cosa de tres cuartos de milla mas arriba de su confluencia con el *Mistan*, y por consiguiente en la isla de *Tacamichapa*, es una mesa de mediana extensión, aislada y rodeada de lagunas y tierras bajas, sobre las que seria excesivamente difícil y costoso construir el ferro-carril. El segundo, que está á la boca del estero de *Monzapa* por la parte de arriba, y en la orilla izquierda ú occidental del brazo *Mistan*, cosa de tres millas mas arriba de su confluencia con el *Apotzongo*, es una orilla áspera que está á diecisiete piés sobre el nivel mas bajo del rio, y á cinco sobre las señales mas altas de inundacion. Con los medios que teniamos nos fué imposible penetrar por el cañaveral de que está cubierto este último, para saber á qué distancia del rio se extendia; pero su declive es muy pequeño y no parece ser mas que una colina chica; si es así, tiene los mismos inconvenientes que el primero, y aun cuando sea el estribo ó fin de una sierra, tambien los tiene, pues la anchura del brazo *Mistan*

no es por término medio mas que de doscientos y cincuenta piés, y está muy lleno de vuelta y de troncos: su angostura por sí solo lo haria enteramente inútil para buques de vela, y mas aún para vapores de mar, que ni podrian virar ni desatracar para pasar las vueltas cortas. \* \* \*

En vista de todas estas causas, no vacilaré en desaprobar toda idea de mejorar esta parte del rio para la navegacion de los vapores de mar afuera, ni en señalar á *Minatitlan* como el punto propio para su término; pues aun cuando pudiera haber algunas épocas del año en que se encontrara suficiente profundidad para vapores tan arriba tal vez, como en la boca del *Jaltepec* (siempre que su largo les permitiera pasar los recodos del rio), el límite de la navegacion debe fijarse en un punto accesible, que al mismo tiempo esté libre de inundaciones todo el año y *Minatitlan* es el punto mas alto de ambas orillas que reuna todas las ventajas que se necesitan.

2º La capacidad del rio para la navegacion de barcos de poco calado.—Estoy convencido de que la profundidad que se señala en la carta que acompaño, está reducida á la menor á que el rio llega jamás; de lo cual se deduce que en todas las estaciones del año pueden navegar los barcos que tengan menos de dos piés de calado, hasta el punto adonde llega mi reconocimiento; y aunque pueda encontrarse esa profundidad mucho mas arriba, el rio con frecuencia está cortado por raudales que ningun vapor de poco calado podria vencer; está tambien tan cerrado por isletas en muchos puntos, que ninguna clase de embarcaciones puede pasar á no ser canoas. Me parece por consiguiente enteramente imposible navegar el rio en su estado presente, y en todas estaciones, mas allá de la isla del *Súchil*, pues los raudales en este punto ofrecen un obstá-

culo insuperable, porque además del gran descenso de las aguas (como dos piés en cada cincuenta: no tuve medios para medir con exactitud), el canal forma un ángulo casi recto consigo mismo, tanto al principio como al fin de los raudales, y un vapor no podría subir ni bajar sin riesgo de grandes averías. Aun las canoas tienen gran dificultad para no irse á las orillas al bajar: angostar el canal no haría mas que aumentar la rapidez; y darle mayor profundidad solo serviría para llevar mas arriba los raudales.

Como se manifiesta tambien en la carta, se encuentran muchos raudales mas abajo de este punto; pero estos no lo son sino cuando el rio está sumamente bajo, y aun entonces puede vencerlos un vapor de poco calado, sin que ofrezcan obstáculos para una navegacion continuada. Una lluvia fuerte en la parte alta del país hará que el rio suba casi instantáneamente, y entonces estos raudales se convierten en una corriente fuerte de tres ó cuatro millas por hora.

Haré notar al mismo tiempo, que sobre este rio tienen gran influencia las lluvias, pues he visto que una tormenta que ha durado tres horas, y pasado por la parte alta del rio de E. á O., ha hecho subir las aguas dos piés en veinticuatro horas en la boca del *Jaltepec*, no volviendo á bajar en tres dias, y siguiéndola inmediatamente otra subida. Estoy convencido de que rara vez se encontrará que la profundidad mínima llegue al punto señalado en la carta.

El rio *Jaltepec* tiene la misma profundidad de dos piés hasta el punto mas alto á que dispuso usted que llegara el reconocimiento, y aunque es muy estrecho y en algunos puntos forma muchos recodos y raudales cuando el agua está extremadamente baja, no tengo duda de que con

solo arrancar los troncones podría ser útil para la navegacion de vapores de poco calado, hasta á tres cuartos de milla de los límites de nuestro reconocimiento. Si se decidiere, sin embargo, que por medio de este rio se una el ferro-carril con la navegacion de poco calado, podría ser conveniente, á causa de su poca anchura, que se construyeran vapores mas pequeños que los que se emplearán si el punto de union fuese en la confluencia de dicho rio con el *Coatzacoalcos*, cerca de ella, ó en Súchil.

La fuerza de la corriente varía desde dos ó tres millas por hora en la parte alta del rio, y disminuye gradualmente en su término medio hácia la embocadura, hasta que al fin se pierde en las mareas. En la estacion de las lluvias crece en el mismo punto con el aumento de las aguas.

Las señales de las inundaciones indican que su mayor altura es de 22 piés en la boca del *Jaltepec*, y 14 en la *Horqueta*.

La influencia de las mareas se percibe hasta la confluencia de los brazos *Apotzongo* y *Mistan*, y se pierde al dar la vuelta á la isla de *Tacamichapa*. Tambien los nortes influyen muy sensiblemente en la altura de las aguas hasta donde alcanzan las mareas; pero mas arriba cualquier aumento en ellas se atribuye enteramente al estado del tiempo en las montañas.

Si la resolucion final de la compañía fuese unir el ferro-carril con la navegacion de mar afuera, no hay obstáculo fisico para que se hiciera un arreglo *provisional*, á fin de que pudiese poner todos los operarios á trabajar en la parte comprendida entre el principio de la navegacion de poco calado y el *Pacífico*, haciendo así la union completa por vapor en mucho menos tiempo del que podría hacerse de otro modo; después de lo cual podría extenderse mas des-