

THE LIBRARY OF
BROWN UNIVERSITY



THE CHURCH
COLLECTION

THE BEQUEST OF
COLONEL GEORGE EARL CHURCH
1835 - 1910



EXPLORACION

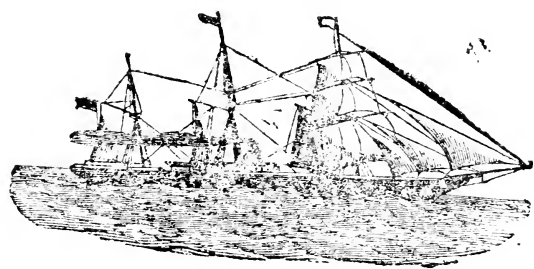
DEL

RIO MADERA

EN LA PARTE COMPRENDIDA

ENTRE LA CACHUELA DE SAN ANTONIO Y LA
EMBOCADURA DEL MAMORÈ, POR LOS INJENIEROS
BRASILEROS

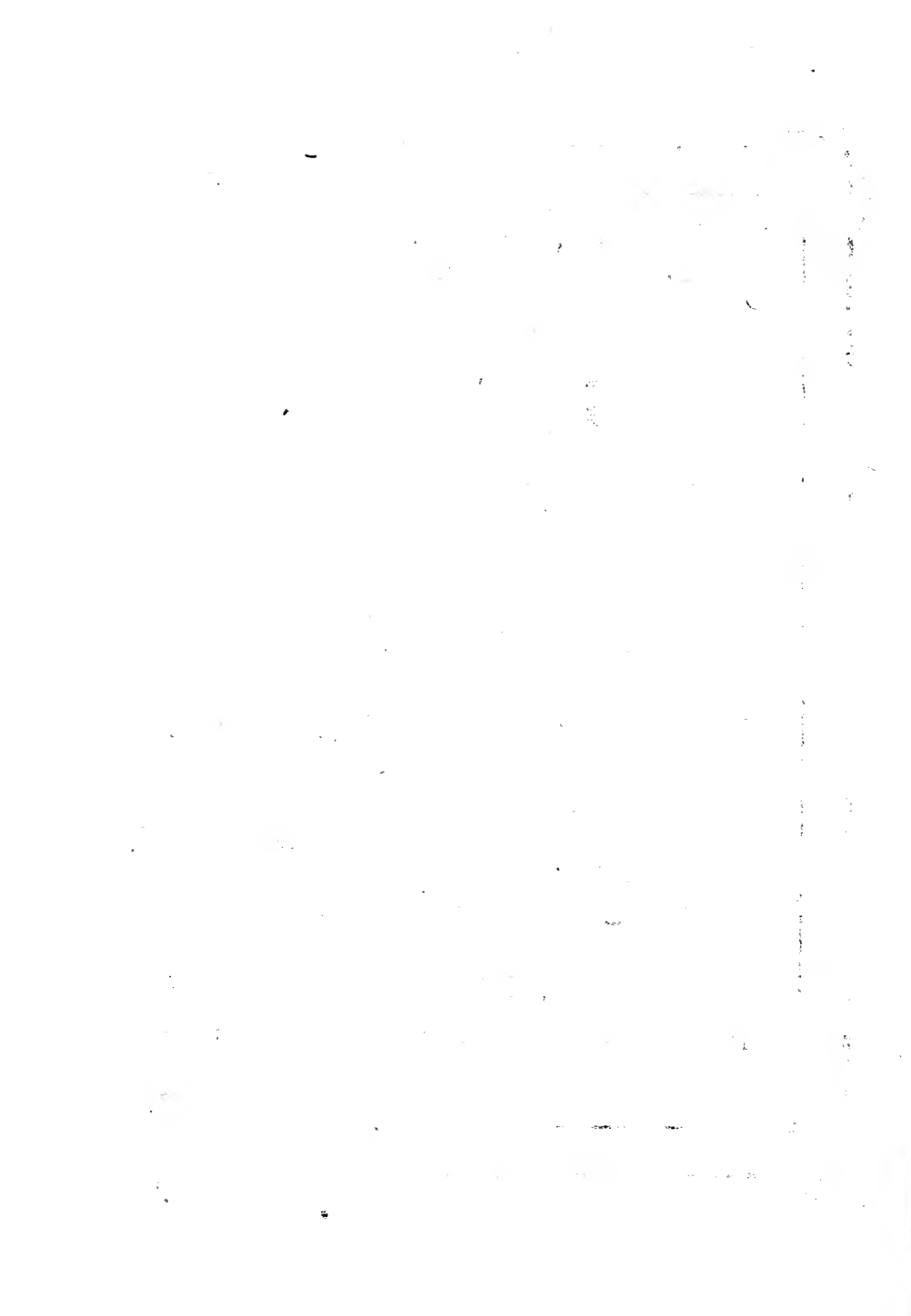
José y Francisco Keller.



LA PAZ:

Imprenta de la Union Americana—POR CÉSAR SEVILLA.

1870.



PRÓLOGO.

Con suma complacencia publicamos la traduccion de un trabajo interesante ejecutado por órden del gobierno del Brasil para la exploracion del Rio Madera, tomada de la Memoria de Agricultura, Comercio y Obras pùblicas del Imperio, presentada en el año último.

Desde luego la gran importancia para Bolivia es de todo punto incontestable. No hai una persona que no convenga en que la civilizacion y la prosperidad de estas poblaciones trasandinas tiene que penetrar por el oriente, como la luz del astro que nos vivifica.

Las grandes arterias que recorren esos desiertos territorios, exuberantes de riqueza en todos los reinos de la naturaleza, son la mas hermosa esperanza que Bolivia abraza para el porvenir de sus hijos. Así que todo trabajo que se emprenda en el sentido de ponerlos en contacto con el mundo civilizado, explotando su riqueza fabulosa, debe llenarlos de una cumplida satisfaccion. No dudamos, pues, que se leerá con gusto y se estimará la oficiosidad con que al público se la ofrecemos.

Sentimos sí el no poder acompañar el mapa de las "*Distancias entre los diferentes puntos del curso, medidas con el Micrómetro,*" que se registran desde la página 33 en adelante, por no haberse acompañado a dicha Memoria; pero si mas tarde nos hiciésemos de él, tendremos el gusto de publicarlo y circularlo como complemento de la obra.

La Paz, Febrero 21 de 1870.

A.

INTRODUCCION.

Por órden de 10 de Octubre de 1867, fuimos encargados por el Gobierno Imperial de explorar el rio Madera, en la parte obstruída por las cachuelas, desde la de San Antonio hasta la embocadura del rio Mamorè, y de presentar los proyectos mas apropiados para el mejoramiento de esa importante via de comunicacion con la provincia de Matto-Grosso y la República de Bolivia.

Nos embarcamos con ese objeto el 15 de Noviembre de 1867 en el vapor "Paraná" de la línea de los paquetes a vapor para las provincias del Norte, en el cual llegamos al Parà el 1º de Diciembre, y en seguida, tomando el vapor fluvial "Belen," arribamos a Manaos a 10 de Diciembre.

El entónces presidente de la provincia de Amazonas, Señor Doctor Coelho da Gama e Abreu, que conoce perfectamente el carácter climatológico de aquellas rejiones, nos observó que la estacion era ménos favorable para emprender semejante exploracion siendo la subida de las cachuelas y el estudio del rio en el tiempo de las crecientes, difícil y penoso.

Para poder emplear nuestro tiempo de un modo provechoso, nos encargó el mismo Excmo. Señor Presidente, de acuerdo con S. E. el Señor Ministro, del levantamiento de parte de un plano del curso del rio Negro y del de la ciudad de Manaos.

El último trabajo fué ejecutado con toda exactitud por nuestro Ayudante el Señor José Manoel da Silva; pero como para la ejecucion del primero, no fuese posible encontrar en Manaos o en las cercanías el número preciso de remeros, para tripular dos canoas, quedóse en proyecto; y en su lugar hicimos un proyecto y presupuesto para la reconstrucción de uno de los puentes existentes dentro de la ciudad, que se hallaba en estado de ruina.

Resueltos a cumplir la honrosa misión que se nos habia encargado, nos dirigimos al Señor Ignacio Araus, vice-cónsul de Bolivia, que estaba en Manaos.

Como tenía ya aviso previo de su Gobierno relativamente a la exploración proyectada, se mostró dispuesto a ayudarnos en todo lo que estuviere a su alcance, y fué por intermedio suyo que hicimos conocimiento de un negociante boliviano que iba para el Pará y de allí debía regresar a Bolivia.

Convenimos entónces que en Manaos el referido comerciante nos proporcionaría una canoa bien tripulada para el servicio de la expedición; debiendo nosotros ir desde Serpa hasta aquel punto en nuestra propia canoa.

Dicho vice-cónsul diónos esperanzas de que en Bolivia encontraríamos, con auxilio de su Gobierno, el número suficiente de remeros para nuestro regreso y para la ejecución de los estudios hidrográficos. Aceptada con gusto esta propuesta, seguimos nuestro viaje el día 30 de Mayo de 1868 en pos del negociante boliviano en una canoa (que exijía 12 tripulantes) con 7 apènas.

B.

DESCRIPCION DE VIAJE.

La carga de nuestra embarcación consistía en víveres pa-

ra 4 meses, útiles de construcción y reparación de la canoa, instrumentos de medición, armas, toldos y barracas.

Hallándose el Amazonas aún a 55 palmos o 12 metros de creciente nos fué del todo imposible alcanzar, a falta de viento favorable y contra una fuerte corriente, al negociante boliviano que llevaba la delantera.

En la villa de Borba, 25 leguas arriba de la embocadura del Madera, a donde llegamos el 9 de Junio con la tripulación reducida, porque se nos habían fugado dos de los remeros, nos fué imposible obtener de las autoridades el auxilio necesario para contratar otros remeros.

Después de haber pasado una aldea de indios Muras, llamada *Sapucaya-oroca*, la isla de las Araras y la embocadura del río Aripuanas, tuvimos en la noche del 14 al 15 de Junio que descargar y componer a toda prisa nuestra embarcación que se iba a fondo por hacer mucha agua.

En la tarde del 15 pasamos las Piedras de Uroa. En ese lugar el declive del río aumenta considerablemente, y en el canal principal, a la márgen izquierda, queda entre la isla del mismo nombre y la tierra firme, en el tiempo de secas, apenas una profundidad de un metro y 5 centímetros.

El día 18 de Junio llegamos finalmente a la hacienda del Señor Ignacio Araus, donde nos esperaba con impaciencia el negociante boliviano.

Después de haber trasbordado la carga a otra canoa mas apropiada, devolvimos la primera al Mayor Dámaso de Sousa Barriga, en Serpa.

La comitiva consistía en 70 indios bolivianos de las misiones del Mamoré, como remeros y pilotos, de 7 canoas y de 8 blancos, y así seguimos el viaje el 21 de Junio.

Las aguas del río, que aún estaba con 6 metros de creciente, iban disminuyendo continuamente y los barrancos que se deshacían, exigían una grande atención, principalmente en los lugares de anclaje.

El día 27 de Junio dejamos las Baéttas con la embocadura del pequeño afluente que hai en la márjen izquierda del Madera, donde, aún ha pocos años, habia una reduccion de indios Muras, que se dispersaron perseguidos por los reclutadores.

El 30 de Junio encontramos una familia de los mismos indios Muras, verdaderos nómades del Amazonas, que en diez pequeñas canoas subieron el rio para llegar a las playas del Alto-Madera, al tiempo en que las tortugas van allí a poner huevos.

Por espacio de algunos días siguieron nuestras canoas, y así conseguimos comprarles algunas tortugas, para cuya caza tienen, con la flecha llamada *sararaca*, una destreza extraordinaria. El rio se encontraba a 5 metros de creciente, como pudimos averiguar de algunos extractores de cauchout, y como además lo indicaba la altura de la vejetacion característica de las márjenes.

Arriba del lugar denominado Tres-Casas, visitamos la barraca de algunos comerciantes de jébe bolivianos, los cuales con un número de indios Mojos se dedican a la extraccion lucrativa de esa resina, mostrándose todos sumamente satisfechos con la perspectiva de que en poco tiempo verian las aguas, del bajo Madera al ménos, surcadas por vapores y llenos de esperanza en cuanto a los resultados de la esploracion de que estábamos encargados.

El 5 de Julio llegamos cerca de Crato, estancia de ganado para lo que los campos vecinos conocidos apénas en parte y que probablemente se estienden hasta el Beni, se prestan admirablemente. En la época de nuestra llegada, se hallaba en Crato el destacamento de San Antonio, que a consecuencia de las tercianas, que todos los años reinan en San Antonio, al principio de la estacion lluviosa, se habian retirado para un lugar mas salubre.

El comandante del destacamento, para quien traíamos notas del Gobierno, nos recibió con toda cordialidad y con èl tu-

Vimos conocimiento del actual propietario del lugar, el capitán Tenorio.

El floreciente establecimiento, para cuya fundación se trajo el primer ganado de Bolivia de las estancias del distinguido ciudadano brasileiro Antonio de Barros Cardoso, que fué el primero que tuvo el valor de trasportar ganado en grandes canoas o chalanas para la parte obstruida de cachuelas del Madera,—ese establecimiento, repetimos, será un día de inmensa ventaja para la provincia del Amazonas, donde falta la carne fresca.

El ancho del río, frente al Crato es de 900 metros; mas abajo de 1000 metros; y en el punto mas ancho, en las islas, de 1500 metros.

El clima de Crato es excelente, lo que en vista de la fama funesta de que gozaba el presidio del mismo nombre, en los tiempos coloniales y en los primeros años de la independencia, parecería tanto mas extraordinario cuanto que los campos vecinos siempre han existido y que ningun desmante de mayor consideración se ha hecho, sino se supiera que el antiguo Crato no estaba en el mismo lugar, y si, río arriba, en la embocadura del Jammary, lugar que aún hoy es reputado como insalubre.

El río Madera en ese tiempo ya no tenía sino 4 metros de creciente, y los bancos de arena en las márgenes convexas aparecían cada vez mas.

No podemos dejar de mencionar un hecho grave de que generalmente se quejan los negociantes de jébe del Madera, y es que los indios de las canoas bolivianas, con el consentimiento y aprobación de sus patrones, que muchas veces no traen consigo la cantidad precisa de víveres, para un viaje tan largo, roban constantemente las chacras vecinas del río, hasta el punto de oponer resistencia al propietario que quiera defender el fruto de su trabajo.

Para remediar, a lo ménos hasta cierto punto, el mal que apuntamos, las autoridades del puerto de salida de las canoas, Serpa, deberían exigir del dueño de las embarcaciones, la prueba de que los víveres que hai a bordo de ellas,

son suficientes para el número de tripulantes, puesto que el tiempo de viaje es casi siempre el mismo.

En el lugar del destacamento del Crato o en San Antonio se podría hacer otro tanto, haciendo responsables a los patrones de las canoas, que casi siempre son los mismos, de los perjuicios que sufran los extractores de jebe.

El 10 de Julio pasamos a la Isla de las Abejas, navegando por el canal de la mårjen izquierda, hallándose la mårjen opuesta obstruida por rocas de *pedra-canga*, de la conglomeracion ferruginosa que en el vasto valle del Amazonas se encuentra tan frecuentemente.

Pasada la embocadura del Pirapitinga, llegamos a la del Jammary, que es bifurca la, siendo su ancho de 50 metros.

La riqueza de pescado en la última de estas embocaduras es extraordinaria, y sería ese excelente punto para un establecimiento, sino estuviese tan infestado por las fiebres de carácter maligno.

El 16 de Julio pasamos la Isla de los Mutuns y la playa de Tamanduá, donde en Setiembre millares de tortugas que suben el rio, vienen a poner huevos en la arena.

En ese mismo lugar se reuen anualmente gran número de extractores de jebe, pescadores, &., con el objeto de coleccionar los huevos para la fabricacion de manteca y pescar tortugas.

La destruccion resultante de esta especulacion se puede avaluar, calculando en 2,000 el número anual de tarros de manteca allí fabricados.

Ahora bien, como para cada tarro se necesitan 2,000 huevos poco mas o ménos, sube a la enorme cantidad de 4 millones de huevos lo que anualmente se recoje para fabricar una clase de aceite que sirve apènas para faroles.

Aun no contentos con la destruccion de los huevos y de

haber llevado millares de tortugas grandes, vuelven otra vez despues de cierto espacio de tiempo para sacar cargamentos de tortuguillas, apènas salidas de los huevos.

En consecuencia de tamaña destruccion, repetida anualmente, sin contar la caza que se hace de ellas en todo tiempo con flechas, estos animales tienen naturalmente que disminuir considerablemente; y si el Gobierno no toma alguna medida para metodizar la fabricacion de la manteca, que ventajosamente puede ser sustituida por aceites vejetales, ese importante artículo de manutencion para los habitantes de la provincia de Amazonas desaparecerá poco a poco.

El 16 de Julio llegamos en fin, a la cachuela de San Antonio a una altura de 61m.6 sobre el nivel del mar. En la márjen izquierda avistamos los ranchos de paja del destacamento, que a consecuencia de las tercianas, como ya dijimos, se habia retirado al Crato.

En esa primera cachuela del Madera es necesario descargar las canoas y trasportar todo a una distancia de 450 metros por encima de las rocas de la márjen izquierda.

Acompañando a los indios remeros, ocupalos en esa tarea, descubrimos en diferentes lajas de rocas graníticas de la márjen izquierda, trazos abiertos en la piedra, representando rectas entrecruzadas, unas en ángulo agudo, otras en ángulo recto y presentando en las cavidades de 0m.01 de profundidad, una superficie pulida.

Luego encontramos las mismas señales en mayor número en las rocas del salto de Theotônio y en otras mas arriba; pero en la cachuela del Ribeirão, abajo de la embocadura del pequeño afluente que dió nombre a la cachuela, hallamos, en una laja de la márjen derecha y casi al nivel de las aguas bajas, señales abiertas en la dura peña, que tienen el carácter de letras, indicando la superficie carcomida de los trazos una edad extraordinaria.

El grande y asíduo trabajo que era necesario para grabar esos caractèrs en piedra de esa calidad, sin herramienta alguna y únicamente por la erosion con otra piedra, hace creer que esos rasgos no son el trabajo de la ociosidad y que ellos tenían alguna significacion, principalmente las de Ribeirão, que forman una paralela interesante con la representacion tosca de los objetos celestes y animales en las rocas del Orinoco, que ha descrito Humboldt.

El 18 de Julio llegamos a las corrientes de los Macacos, de la cual ya se descubre la bruma que levanta el salto de Theotonio.

La altura de caída de un salto depende del estado del rio; esto es de la altura de las aguas sobre el nivel ordinario. Hallamos de consiguiente que la del salto de Theotonio, con 3 metros de creciente, era de 8°.

El ancho del rio es de 1,100 metros, de modo que, a pesar del volúmen enorme de agua y de la altura, el efecto pintoresco de la caída no es grande.

Las colinas en ambas mårjenes tienen 30 a 50 metros de altura.

La temperatura en la playa de arena, abajo del salto, donde teníamos hecha la pascana, era casi insoportable y pasaba de 32° R.

Las canoas, despues de descargadas, fueron arrastradas por tierra sobre rollos de madera, por una elevacion de 15 metros de altura, en la cual aún se encuentran murallas del destacamento establecido por el Gobierno portugues, a fines del siglo pasado, en ese puerto.

Despues de haberse trasportado la carga a una distancia de 500 metros encima del salto, se enterraron las canoas, una de las cuales desgraciadamente por un choque, que dió contra una peña, se averió. Pero, como el viajero del Made-

ra trae consigo toda la herramienta de carpintería necesaria, en ménos de un dia compusimos la canoa.

Esa demora y otras análogas en las demas cachuelas, las aprovechamos para establecer varias observaciones astronómicas e hypsomètricas, para las que, a la subida del rio, la claridad del cielo ofrece la mejor ocasion.

La abundancia de peces de varias clases en los remansos abajo del salto, se incalculable; y en cierta época del año se les puede pescar con arpones, en el momento en que se esfuerzan por vencer las caídas abajo del salto principal.

El 22 de Julio seguimos el viaje, llegando por la tarde a la cachuela de los Morrinhos que tiene dos caídas distintas, la inferior de 1m.50 y la superior de 0m.70 en el tiempo en que el rio se encuentra con 5 metros de creciente.

En la primera fuè necesario descargar, para hacer subir las canoas con ayuda de cuerdas: en la segunda subieron cargadas.

El 25, entre Morrinhos y el Calderon del Infierno, a 10 leguas de distancia del primer punto sin obstáculo alguno, encontramos algunas canoas hechas de corteza de Jatubá, pertenecientes a los indios Caripunas, que habitan las márgenes en esa altura. Los tripulantes, hombres y mujeres, en número de 10 a 12, de los cuales los primeros iban desnudos, nos convidaron para ir a la rancherìa. Aceptamos brindàndoles cuchillos, tijeras, anzuelos, &. En cambio nos dieron algunas raíces de yuca y maíz. Todos se condujeron perfectamente y nos separamos en la mejor armonìa.

Algunos dias despues, arriba del Calderon del Infierno, encontramos otra horda de Caripunas, con quienes cambiamos herramientas con parte de la rica presa que habian hecho en la caza de antas y puercos monteses.

En esta ocasion se comportaron tan pacíficamente como los anteriores, sin mostrar miedo ni intencion hostil de ninguna clase. Parècenos que, despues de haber en años pasados ataca-

do distintas carabanas de viajeros, se han convencido de que les es mas conveniente vivir en paz; y creemos que la catequizacion encontraria allí un terreno fértil.

Sería suficiente que apareciera entre ellos algun misionero provisto de sulfato de quinina para curarlos de las fiebres que los diezman, para ganar, por ese medio, el afecto de ellos y convertir en corto tiempo a esa pobre jente en miembros de alguna utilidad a la especie humana.

Algunos navegantes antiguos del Madera nos aseguran que durante los últimos 15 a 18 años los Caripunas han disminuido considerablemente, sin que se sepa si ello es debido a las enfermedades o porque se hayan internado huyendo del contacto de los blancos, tantas veces funesto para ellos.

El número de individuos de cada tribu o familia que encontramos, tanto a la subida como a la bajada, no pasaba de 50.

El 26 por la mañana avistamos, rio arriba, una línea de colinas, y al medio dia llegamos a la parte inferior de la peligrosa cachuela del Calderon del Infierno.

Por todas partes, en la márjen izquierda del rio y en una de las islas, se ven cruces toscamente hechas, probando la triste fama de esta cachuela.

No solo el terrible remolino, otra Carybdys, en su entrada superior se ha engullido algunas canoas, pereciendo toda la tripulacion, sino tambien parece que las fiebres en esa parte del rio son las mas peligrosas.

Entre las personas que perecieron en esa cachuela, citaremos al coronel peruano de ingenieros Maldonado, que perseguido en su patria por motivos políticos, hace cinco o seis años, se embarcó en el Madre de Dios, bajó por este al Beni y del Beni al Madera, viniendo a morir en la cachuela del Calderon del Infierno y dando, así, una prueba evidente de que el Madre de Dios es afluente del Beni y no del Purus.

Es de sentir que en aquella ocasion se hubiesen perdido todos los papeles del Coronel Maldonado, salvándose apenas dos remeros de la tripulacion, hombres completamente ignorantes,

que no han podido dar noticias satisfactorias sobre las rejiones recorridas.

Nuestra comitiva pagó tambien su tributo a este aciago lugar. Tuvimos que enterrar uno de los indios remeros que murió de una inflamacion intestinal.

El lecho del rio en esa cachuela es mui irregular y dividido por siete islas en brazos de diferentes tamaños.

Las canoas en los tiempos de mayor creciente y de aguas medias escojen el canal de la mórjen izquierda; pero en tiempo de secas ese canal queda casi enjuto y los viajeros se vén obligados a pasar por el canal del medio, en el cual el menor descuido en el manejo de la canoa, puede arrastrarla hasta el abismo.

La altura total de la caída, que está dividida en dos grupos principales, es de 4 metros en la época de aguas medias.

En la tarde del 27 de Julio avistamos las colinas que se hallan al pié del salto de Girão (Giron), cuya direccion jeneral es de Nordeste a Suroeste.

El lecho del rio se estrecha de 1,500 a 700 metros y la caída total de esta gran cachuela, en la época en que las aguas se encuentran con 2 metros de creciente, es de 8 metros, siendo la estension total de ella 900 metros.

En ese punto, a 93 metros sobre el nivel del mar, el termómetro marcaba por la noche 15° R.; y en el dia 32° R.; y la temperatura de la arena en las playas era de 48° R.

El trasporte de la carga y el llevar las canoas a la rastra por la distancia de 720 metros, exijió el trabajo incesante de cerca de cuatro dias, y solamente el 31 de Julio pudimos continuar el viaje.

El 1.º de Agosto llegamos a un punto donde las capas de tierra arcillosa que aparecen, son conocidas por los navegantes con la denominacion de *Piedras de Amolar*; allí la fuerza de la corriente exige el empleo de cables, encontrándose mas arriba otras cuatro corrientes causadas por algunos bancos de piedra-canga que se salvan del mismo modo.

En el tiempo de crecientes no se percibe nada de todas esas corrientes, quedando el nivel perfectamente igual.

La misma tarde llegamos a la corriente mas fuerte de los *Tres-Irmãos* (Tres-Hermanos) que tiene una caída de 0m. 80, mas arriba de la cual se encuentra la embocadura del rio, del mismo nombre, cuyo ancho es de 25m.

En la márjen izquierda se divisan algunas colinas que llegan a altura de 50 a 60m. sobre el nivel del rio.

El lecho del rio, dividido por una isla mas grande en dos brazos, está tachonado de rocas graníticas, ofreciendo sin embargo canales de suficiente profundidad para la navegacion.

En los dias 3 y 4 de Agosto pasamos la cachuela del *Paradão* (Paredon) cuya caída está dividida en dos partes.

La inferior de 1m. de altura se vence arrastrando las canoas con cables; en cuanto al paso de la parte inferior de la cachuela, debido a un promontorio de enormes peñascos de granito, caracterizados por cristales de feldespato de tamaño extraordinario, que avanza 70m. en la márjen derecha, exige que se descarguen totalmente las canoas y se transporte la carga por tierra.

La diferencia de nivel causada por las rocas prominentes es de 1m.50 (con una altura del rio de 3m. de creciente.)

El ancho del rio dividido por dos islas en tres brazos, es de 1,000 metros.

El dia siguiente llegamos a la cachuela *Pederneira* (Pederal), así llamada por las venas de cuarzo que aparecen en las hendiduras de las rocas metamórficas.

La caída total es de 1m.70 y las cargas se transportan por tierra.

En ese punto quedan las colinas cada vez mas distantes de la márjen y la vejetacion raquítica y mezquina hace la impresion jeneral del paisaje de una triste monotonía.

La parte del rio arriba de la *Pederneira* es por sus pequeños declives lo mas apropiado posible para la navegacion.

Poco arriba de la Pederneira se encuentra, en la márgen izquierda la embocadura del rio Abuná de 60m. de anchura.

La cachuela mas próxima, rio arriba, es la de las Araras, con una caída de 1m.60 y una isla, alcanzando el rio en ese lugar el considerable ancho de 1,500 metros.

Era necesaria la fuerza reunida de toda la tripulacion y ademas 70 hombres para elevar las canoas, una despues de otra, por las fuertes corrientes de la márgen izquierda.

La corriente que sigue, la de los Periquitos, causada por las rocas que obstruyen el lecho del rio, con una diferencia de nivel de 1m.5 en el tiempo de secas, fué superada del mismo modo.

El 9 de Agosto a medio dia, llegamos a la parte inferior de la cachuela del Ribeirão, formada por cinco cachuelas distintas, la última de las cuales, de 5m. de altura, es la mas notable y tiene una caída total de 13m. en las aguas bajas.

La estension total de esta larga série de obstáculos para la navegacion es de cerca de 6 kilómetros o una legua (de a 17 al grado).

El paso de las canoas en los diferentes puntos, depende de la altura de las aguas.

En la época de nuestra subida con 1m.50 de creciente, pasamos la primera, tirando las canoas con cuerdas, sin mayor dificultad; pero en la segunda y tercera fué necesario descargar.

Es en ese lugar que se encuentra la inscripcion de oríjen desconocido, de que hemos hablado, en una laja de piedra.

En el paso de la tercera, una canoa chica se soltó del cable y se fué a pique, escapando un marinero de proa como por un milagro.

Para el paso del último salto, llamado Cabeza del Ribeirão es preciso pasar por tierra, no solamente las cargas sino tambien las canoas por un espacio de 300m.

Fuó cerca de este último punto que al lado del pequeño Ribeirão, del cual se deriva el nombre de la cachuela, existió hace 30 años un destacamento militar cuyo comandante por violencias practicadas contra los indios Caripunas, fué asesinado por ellos.

El paso de la cachuela del Ribeirão, de principio a fin, nos costó seis días—de 9 a 15 de Agosto.

La corriente de la Misericordia, poco arriba del Ribeirão, proveniente de las rocas que avanzan sobre la margen derecha, siendo una de las mas difíciles de pasar en tiempo de crecientes, no ofrece casi ningun obstáculo en el de secas.

Esta es una de esas localidades interesantes, que por la configuracion de sus márgenes, tiene el declive en tiempo de crecientes mayor que en la estacion de secas; porque el perfil por el cual dichas crecientes tienen que pasar, es mucho mas pequeño que el perfil jeneralmente encontrado en las otras cachuelas.

Es un error cometido muchas veces aún por injenieros el de no observar que las diferencias de nivel en una cachuela, o su caída, no son constantes, sino que cambian segun la altura de las aguas, por lo jeneral en el mismo sentido; pero otras veces en sentido opuesto, como acontece en el presente caso.

Por la tarde llegamos, con un fuerte temporal, a la cachuela del Madera, despues de haber pasado con ayuda de cables una pequeña caída de 0m.75 con 2m. de creciente.

La altura de la caída principal, hallándose el rio en ese mismo estado, es de 2m.50.

En las rocas y puntas de las islas de esa cachuela se encuentran grandes acumulaciones de madera, en principal de troncos de cedro, arrastrados por el Beni, cuya embocadura está poco mas arriba.

En ese lugar, pocos meses antes de nuestra llegada, un

negociante boliviano habia sido asesinado por sus propios indios remeros, y algunos de los nuestros encontraron entre el bosque un baul con efectos y papeles de su pertenencia, que inmediatamente fueron entregados a las autoridades bolivianas.

La embocadura del rio Beni, cuyas aguas son de un color amarillento, tienen 1,000 metros de ancho, sin contar las islas allí situadas.

Por la tarde llegamos a la cachuela de las Lajas, donde se divisa rio arriba una cadena de colinas. La cachuela tiene 2m.70 de caída (con 3m. de fondo en tiempo de secas) y 700 metros de estension.

La pasamos el 18 de Agosto con las canoas tiradas por cables.

En tiempo de crecientes, cuando por la configuracion excepcional del lecho, el declive aumenta, es necesario descargar las canoas y trasportar la carga por tierra en un espacio de 2,000m.

La cachuela del Palo Grande, con una caída total de 2 m.10, que está distribuida en 275m. de estension se pasa con las canoas descargadas y tiradas a cable, junto a la márgen izquierda del rio.

Arriba de la cachuela se encuentra en la márgen izquierda la embocadura del rio Jata de un ancho de 40m: Las aguas del Madera, arriba de la embocadura del Beni, nos parecían mas claras, al paso que la anchura del rio se reducía considerablemente y la elevacion del terreno en las márgenes disminuía, sin bajar entre tanto del nivel de las crecientes, como lo indica el carácter de la vejetacion.

Antes de llegar al salto de las Bananciras (Platanales) tuvimos que vencer dos pequeñas corrientes.

A esa considerable caída de una altura de 6m.35 (con 3 m. de creciente) llegamos el 19 de Agosto despues de haber buscado en vano un canal practicable en el laberinto de rocas, que se encuentran allí.

El paso del salto que exigió la descarga completa de las

canoas y el transporte de éstas por sobre las rocas de en medio del río, nos costó dos días.

En la noche del 21 al 22, después de una seca extraordinaria, tuvimos una fuerte tempestad con lluvia, con cuyo motivo el termómetro Reaumur bajó en la madrugada hasta 11°.

Río arriba y a corta distancia se divisata la sierra de *Pacca-Nova* con alturas de 100m. sobre el nivel del río.

El río queda enteramente franco y tiene un ancho normal de 275m.

El 23 de Agosto llegamos a la cachuela *Guajará-Guassú*, que se encuentra en la penúltima de la larga serie de obstáculos; tiene una caída total de 1m.70 sobre 200m. de estension.

Las cargas fueron trasportadas por tierra y las canoas por agua, con ayuda de cables.

El día siguiente pasamos la última cachuela *Guajará-Merim*, que con una caída de 1m.25 sobre 500m. de estension no ofrece gran obstáculo.

Fué en este punto que encontramos una gran comitiva de canoas bolivianas, cargadas de cueros y sebo; con su propietario que era cruceño, pudimos mandar oficios y cartas al Parà y Río de Janeiro.

El mismo día llegamos hasta la embocadura del riachuelo de *Pacca-Nova*, al pié de la sierra del mismo nombre.

El carácter y estructura del río, arriba de *Guajará-Merim* cambia enteramente: el declive es perfectamente igual y muy pequeño, las márgenes de aluvion y los brazos antiguos del río casi enterrados y obstruidos, se asemejan a los del bajo Madera.

Algunas rocas de *pedra-canga*, que se encuentran diseminadas en medio río, no ofrecen impedimento alguno a la navegacion; y contrista ver una estension tan grande de un río navegable por vapores de alto bordo, separada de la parte inferior, igualmente navegable, por los impedimentos de las cachuelas.

Las canoas de la expedición se hallaban todas mas o menos averiadas, haciéndose indispensable componerlas. Escogimos para ello un lugar apropiado, las sacamos del agua y las calafateamos con estopa del país, que los castaños de los bosques vecinos producen con abundancia.

El 1.º de Setiembre a las ocho de la mañana llegamos a la embocadura del Mamoré, o mejor dicho, a la union del Mamoré con el Guaporé o Iténes. El ancho del primero es de 300m. y el del segundo de 600.

Las aguas del Guaporé, de un color verde claro, diferían mucho de las ondas amarillentas del Mamoré, a pesar de no haber llegado aun a su mayor decreciente. La temperatura de las aguas del Mamoré era inferior en algunos grados a las del Guaporé.

En la union de ambos rios y en los terrenos inmediatos, arriba y abajo, habita una tribu de indios, cuyo nombre aun es desconocido, a pesar de haber adquirido una triste fama por los frecuentes asesinatos que han cometido con inaudita temeridad, tanto en las tripulaciones de las canoas como en los soldados del Príncipe de Beira, que van a pescar a la vista del fuerte.

La vejetación de estos terrenos, comparada con la de la rejion de las cahuélas, da una pobreza y mezquindad notables, a consecuencia de la calidad del suelo.

De noche, en las paseanas, que haciamos en las inmensas playas del Mamoré, pudimos descubrir diversas veces la claridad causada por los campos iluminados en la cercanía de las antiguas misiones.

La transición se hacía mas notable de día en día; ya en muchos lugares la zona de vejetación en las márgenes era mas estrecha, dejando ver a su traves los vastos horizontes.

Un viento fresco de N. E. Revó nuestra canoa en pocos momentos al *Cerrito*, hacienda del señor don Antonio de Barros Cardoso en la márgen del Mamoré.

Este distinguido brasilero, que hace quince años està establecido en Bolivia, fuè uno de los primeros que en los tiempos modernos subiò, con barcos de 500 arrobas de tonelaje, el Madera; èl nos recibió con la mayor afabilidad, ofreciéndonos su valioso auxilio en todo lo que estuviere a su alcance.

Prestándonos canoas que necesitábamos y proveyèndonos de los víveres precisos, hizo el mayor servicio a la expedicion como ya lo habia hecho con exploradores anteriores (*Gibbon*) y otros negociantes.

El señor Cardoso tuvo la amabilidad de acompañarnos hasta Exaltacion, primer pueblo boliviano en las márjenes del Mamorè, distante algunas leguas arriba del Cerrito.

En Exaltacion puso a nuestra disposicion una casa de su propiedad, para que nos alojáramos el tiempo que forzosamente debíamos demorarnos allí, tratando del enganche de remeros para el regreso.

El viaje de Serpa a Exaltacion, donde llegamos el 10 de Setiembre, nos habia costado 103 dias, siendo la distancia total recorrida de cerca de 300 leguas. El correjidor del pueblo de Exaltacion de la Cruz, a quien tuvimos que dirijirnos para el enganche de indios remeros, nos comunicó que habiendo el Prefecto del Departamento del Beni recibido con anticipacion órden del Gobierno de la República, para prestar todo auxilio a la expedicion, no dudaba que en poco tiempo podríamos reunir el número preciso de indios.

Pero, como al mismo tiempo nos añadiese que en Exaltacion apénas habia quince hombres disponibles, juzgamos prudente hablar personalmente con el Prefecto del Departamento, sin embargo de la distancia de mas de 60 leguas que aún nos separaba de Trinidad, la capital.

El miembro de la Comision que se encargó de esta tarea, Francisco Keller, fuè perfectamente recibido por las autoridades bolivianas, especialmente por el Prefecto A. Morant, consiguiendo, despues de una ausencia de 11 dias, traer

a Exaltación las órdenes necesarias para que los Correjidos de Exaltación y de San Joaquín, proporcionasen el resto de remeros, trayendo él consigo ocho de Trinidad.

Mientras tanto se había hecho la adquisición de las canoas, víveres, &c.; de modo que, habiendo llegado el resto de la tripulación el 15 de Octubre, pudimos partir inmediatamente para el *Cerrito*, donde había que hacer los últimos preparativos, como arreglo de canoas, &c.

El convoi era formado de cinco embarcaciones de diferentes tamaños con una tripulación total de 32 remeros—siendo ese el mínimo del personal que se puede llevar para cierta cantidad de carga, a consecuencia de las travesías por tierra que hai que hacer.

El número y la calidad de las embarcaciones era como sigue: 1.º de una galea comprada por el señor Cardoso, de 150 arrobas de tonelaje—2.º de una guritea, comprada en Trinidad, que cargaba 200 arrobas—3.º una canoa, prestada por el señor Cardoso, de 45 arrobas de tonelaje—4.º una canoa para la medición—5.º una canoa para id.

Antes de describir el regreso, séanos lícito dar algunas nociones sobre el pueblo de Exaltación, antigua misión jesuítica en 13º, 18', 20" latitud Sur, 22º, 42', 40" longitud Oriental del Rio de Janeiro y a una elevación sobre el nivel del mar de 159m.20 (altura del nivel del Mamoré en tiempo de secas, en el puerto inferior de la misión).

La época en que se fundó la misión de la Exaltación de la Cruz, situada en medio de un campo, en uno de los numerosos recodos del Mamoré, en la tierra de los indios Cayubabas, fué probablemente a fines del siglo 17.

El ancho del rio, en tiempo de secas, es de 200m. y la elevación del terreno de las márgenes sobre el nivel del rio es de 12 metros.

La profundidad media de las aguas, en tiempo de secas, es suficiente hasta Trinidad para embarcaciones de un metro de calado.

A fines de Octubre comienza el río a crecer, inundando los campos en una estension considerable, dejando apénas los puntos mas prominentes, figurando islas.

En Exaltacion, por ejemplo suben las aguas hasta cerca de la iglesia. Las calles del pueblo se cruzan en ángulos rectos, dejando en el centro una plaza espaciosa, donde se encuentra la iglesia y el antiguo Colejio.

Esta distribucion es jeneralmente la misma en todas las misiones fundadas por los jesuitas, como lo pudimos verificar en las ruinas de las misiones de Nuestra Señora del Loreto y de San Ignacio, en las márjenes del *Paraná-panima*, provincia del Paraná.

Por los escombros de casas en prolongacion de las calles, pudimos facilmente calcular en 3,000 almas el número de la poblacion antigua, sien lo la actual apénas de 1,800. Las casas de los indios que se hallan todas contiguas y en cuyo frente hai un corredor, están construidas de alambres y cubiertas con paja o tejas. La iglesia y el Colejio son de la misma construccion, y es muy interesante observar cómo, disponiendo de tan limitados medios, sin piedra ni cal, se consiguió construir un edificio con cierta apariencia arquitectónica.

Hoi, como no se hace nada para la conservacion de aquellos edificios, se van arruando poco a poco.

En el interior de la Iglesia los altares y el púlpito son obras primorosas de tallado en madera.

La sacristía encierra una gran riqueza de plata labrada que con mas provecho se podría emplear en mejoras materiales del pueblo, como por ejemplo, en la escavacion de pozos para proveerla de agua potable.

Entre las causas que tienden a aumentar la decadencia de una poblacion tan floreciente, citaremos las fiebres que en los últimos años parecen haber tomado un caracter endémico.

La propagacion del uso de bebidas alcohólicas, la destruccion casi completa de la antigua riqueza en ganado y la navegacion naciente del río Madera, a cuya consecuencia, parte de los

indios quedan en territorio brasilero y otra parte paga con la vida las fatigas y privaciones, son otras tantas causas de decadencia.

La agricultura es insignificante; cultivan apenas el maíz, yuca y tabaco indispensable para el consumo propio.

El jornal infinitamente bajo que ganan cuando trabajan para los blancos y la indolencia innata en esta raza, hace que sea sumamente difícil conseguir trabajadores, y solo por intermedio del Cacique, que aun conserva cierta influencia moral sobre ellos, se puede conseguir el número suficiente de remeros.

La población indijena total del Departamento del Beni es de cerca de 30000 almas distribuidas en 15 misiones, (a) a saber:

1. ° Trinidad del Beni, capital.
 2. ° Nuestra Señora del Loreto.
 3. ° San Ignacio.
 4. ° San Francisco Javier.
- Todas estas formadas por indios Mójos.
5. ° San Pedro, por los indios Canichanas.
 6. ° San Ramon.
 7. ° Santa María Magdalena.
 8. ° San José de Gucaraje, por los indios Itonamas.
 9. ° Concepcion de Báures.
 10. Nuestra Señora del Carmen de Chapacora.
 11. San Joaquin, por los indios Báures.
 12. Exaltacion, por los indios Cayubabas.
 13. Santa Ana, por los indios Movimas.
 14. Reyes.
 15. San Borja, por los indios Maropas.

En el capítulo que trata del comercio y agricultura del Madera y del Mamoré hablaremos nuevamente de las misiones.

(a) Esta descripción es solo relativa a la provincia de Mójos.

El 19 de Octubre de 1868 dejamos el Cerrito para levantar, en la bajada, el plano detallado del curso del río y hacer otra vez algunas mediciones del volúmen cúbico de las aguas del Mamoré, del Madera y del Beni, habiendo hecho de subida las observaciones astronómicas e hipsométricas.

Sentimos no poder seguir la esploracion del Guaporé, aguas arriba, tanto mas cuanto que cerca del fuerte del Príncipe de Beira existe otra cachuela de la cual no habla ningun esplorador. Pero como por la estacion avanzada del año y por la demora que la continuacion del viaje, arriba del Guaporé, nos habría ocasionado, el objeto principal—la esploracion de las cachuelas del Madera—habría sufrido considerablemente, tanto mas cuanto que los rios principiaban ya a crecer y que el sondaje poco interes ofrece cuando no se hace en la estacion de secas.

La apertura de una senda terrestre, en línea recta por toda la estension de las cachuelas era imposible de practicarse; porque los indios boiivianos apenas, y aun con dificultad se enganchan para el viaje por agua.

Ademas dicha senda no traería otro resultado que el de conocer mejor las florestas entre el Madera y el Tapajoz, porque el trazo de una carretera ha de acompañar mas o ménos el curso del río, a consecuencia de la elevacion considerable de la sierra de Pacca-Nova, que no es sino la continuacion de la *Sierra Jeneral* que divide las aguas de los afluentes del Amazonas de las cabeceras del Paraguay.

Es ilusoria la idea de que la estension del camino se acortaría, en caso de construirse por encima de la sierra; porque la configuracion del terreno no permite en ningun caso trazar una línea recta y habría que seguir las curvas de los pequeños afluentes, hasta llegar al punto culminante de la sierra, lo que haría que la distancia sea mayor que siguiendo la márjen del río.

No es únicamente la estension del trazo sino tambien la nivelacion la que debe influír para la preferencia; y aquella última sería mui difícil si se abandonase el declive permanente y poco notable del valle del caudaloso río.

El americano Gibbon, que, sin tener conocimientos profesionales, fué el primero en sujerir la idea de una via en línea recta de 40 a 50 leguas de estension, al traves de dichas montañas, se limitó a indicar un camino de herradura para arrieros (a common mule road); pero semejante via sería insuficiente; y la navegacion actual con sus inconvenientes le es preferible.

Como llevamos dicho, hai cerca del Fuerte del Príncipe de Beira una cachuela que en el tiempo de secas exige la descarga completa de las canoas, miéntras que en las crecientes se hacen pasar con ayuda de cables, rio arriba, con toda facilidad.

Despues de esa cachuela no se encuentra en el Guaporè sino pequeñas corrientes que oponen dificultades a la navegacion, no tanto por el declive cuanto por la falta de agua. Esa falta de profundidad en el tiempo de secas es aun mayor arriba de Villa-Bella y la comunicacion de las cabeceras del Guaporè con una de las del Jaurú no se podría efectuar sino por medio de una canalizacion con el sistema de compuertas sobre una estension mayor, rio abajo.

El 21 de Octubre nos hallábamnos ya en la embocadura del Mamorè donde procedimos a una medicion exacta del volumen cúbico de las aguas del Mamorè y del Guaporè. Ocupónos este trabajo dos dias.

En la tarde del 24 de Octubre llegamos a las islas, llamadas del Caballo-marino, donde principiamos la medicion minuciosa con el micrómetro.

Una fuerte tempestad de lluvia por la noche anunció el principio de la estacion lluviosa, y el Madera subió inmediatamente a 0m.85.

La esploracion y sondaje del Guajarà-Merin se hizo al dia siguiente, a pesar de la lluvia y solo en el Guajarà-Guazú tuvimos la demora indispensable para el transporte de las cargas por tierra.

El 27 de Octubre, habiendo subido el rio 0m.90 pasamos el salto de las Bananciras. Aconteciéron allí que una de las ca-

noas fuè arrojada contra las rocas, y tal era la fuerza y resistencia de las furiosas olas que fuè necesario el esfuerzo combinado de toda la tripulacion para salvarla.

Algunos de los indios remeros y un ingeniero de la comision fueron atacados al mismo tiempo de la terciana, a quienes curamos con el sulfato de quinina. El calor era excesivo (35° R.) y de noche hubo una fuerte tempestad.

El 30 habíamos hecho la medicion hasta la cachuela del *Palo-Grande*, que pasamos a remo por el canal principal, así como la de las Lajas.

El 2 de Noviembre estábamos en la embocadura del Beni, en el que entramos para medir el volúmen de las aguas. El Beni parecia en aquella época a 2m. de creciente y tenía una velocidad media de 1m.50 por segundo.

Las márjenes tienen de 5 a 6 metros de elevacion sobre el rio, cuando este está mas bajo y, rio arriba, a una distancia de dos leguas, una luxuriante vejetacion y altos barrancos indican la tierra firme. Por falta de tiempo no pudimos penetrar hasta la primera cachuela.

En la cachuela del Madera trasportamos la carga por tierra y las canoas pasaron por el rio: aunque con ménos aguas pasamos tambien la corriente de la Misericordia.

Pero el paso del Ribeirão que en dos puntos exijió la descarga completa de las canoas, nos entretuvo dos dias.

El tiempo se presentaba casi siempre lluvioso, con el cielo nublado. Tanto los Periquitos como las Araras pasamos a remo. El 7 de Noviembre continuamos la medicion, no obstante la lluvia; pero tuvimos por fin que parar y levantar toldos.

El dia siguiente con poca lluvia pudimos seguir adelante, pasando Pederneira. Esa tarde llegamos a Paredon, que igualmente pasamos a remo por el medio de las alborotadas aguas del canal principal.

El 11 de Noviembre, estando ya el rio a tres metros de creciente, pasamos los *Tres Hermanos*, sintiendo no poder subir a una de las colinas de la márjen izquierda, de la cual se debe go-

zar de un bello panorama, por estar el tiempo nublado; ademas atacados de fiebre y debilitados por las privaciones inevitables de tan prolongado viaje.

Cuando llegamos al salto de *Giraõ*, notamos que dos de las canoas necesitaban alguna compostura.

En los dias 13 y 14 pasamos el *Caldeiraõ do Inferno*, pero no sin que una de las canoas de carga hubiese estado en grande peligro de perderse despedazada contra las rocas.

Encontramos abajo de la cachuela, los indios *Caripunas* que habiamos visto en la subida, y, ademas de esta tribu, otra del mismo número poco mas o ménos, que se mostraron mui satisfechos de volver a vernos, y nos convencimos de que la catequizacion de ellos sería lo mas fácil del mundo.

El 16 pasamos la embocadura del *Jassí-Paraná* de 80 metros de ancho, y bajamos la misma tarde la cachuela de los *Morrinhos*. El siguiente dia llegamos a *Thcotonio*, despues de haber fácilmente pasado las pequeñas corrientes que le anteceden. El transporte de la carga y de las canoas se hizo del mismo modo que en la subida, y el 18 de Noviembre pudimos finalmente dejar la playa abrasadora de debajo del salto.

Ni el paso de la corriente de los *Macacos*, ni la cachuela de *San Antonio* ofrecieron la menor dificultad, porque el rio ya habia subido considerablemente, hallándose a 4 metros de creciente.

Las aguas estaban turbias y creimos que el uso diario de ellas era lo que alteraba nuestra salud.

La estacion lluviosa entraba con fuerza y es seguro que con alguna demora mas en el *Mamoré* o *Guaporé* no nos hubiese sido posible acabar la exploracion del *Madera*.

Abajo de *San Antonio*, habiendo concluido la exploracion de que estábamos encargados, aprovechamos parte de la noche para viajar y solo así pudimos llegar el 21 de Noviembre a *Crato*, primer punto donde se encuentran algunos recursos.

Hallamos en ese lugar un negociante boliviano, que ha-

biendo partido algunos días ántes de nosotros, habia sufrido demoras por la enfermedad y muerte de un compañero, quedando él mismo tan debilitado por las fiebres que estaba en situacion de no poder seguir el viaje sin ántes restablecerse.

Tuvimos el placer de encontrar en manos del Comandante del destacamento cartas y periódicos, que por la atencion del digno Coronel Leonardo Ferreira Mârquez, a la sazón Vice-presidente de la Provincia de Amazonas, habian sido enviados al Crato.

Antes de partir dejamos en poder del Comandante del destacamento, una de las canoas (ubás) pequeñas para que la devolviese en la primera ocasion al Señor Cardoso, su dueño.

Pasado el Manicoré llegamos el 25 a la hacienda del Señor I. Arauz, donde dejamos otra canoa y parte de la tripulacion, siguiendo el viaje con tres canoas.

En la aldea de los Muras, en Sapucaya-proca, hicimos una medicion del volúmen cúbico de las aguas del Mûlera, no solo para hacer una comparacion con los resultados de las mediciones anteriores, sino tambien para calcular el aumento del curso inferior.

La noche siguiente pasamos la Villa de Borba y presentândosenos al dia siguiente bancos de arena, sacamos la conclusion de que el Amazonas aún estaba comparativamente bajo. En efecto, averiguamos despues que apênas se hallaba a 2 metros de creciente.

En la tarde del 30 de Noviembre llegamos por fin a Serpa donde entregamos nuestras canoas, dando de este hecho conocimiento oficial al Presidente de la Provincia.

Pasando por Manaos donde teniamos que entregar armas y demas utensilios, tuvimos ocasion de saludar al digno Presidente de la Provincia, perfecto conocedor de aquella parte del Imperio. Llegamos el 14 de Diciembre al Pará y el 4 de Enero al Rio Janeiro donde ya corrian rumores falsos sobre la suerte de la espedicion, despues de una ausencia de catorce meses.

C.

NOCIONES SOBRE LA FORMACION JEOLÓJICA y sobre el clima de los terrenos recorridos.

Aunque las observaciones y estudios jeolójicos en la inmensa hoya del Amazonas sean demasiado insuficientes para formar una idea exacta sobre la formacion jeolójica de una superficie de tan grande estension, existen sin embargo datos que tienden a probar que las capas de greda (principalmente el calcáreo) que se encuentran en diferentes lugares (rio Maués), pertenecen a formaciones silurianas y devonianas. En el calcáreo de Maués se encuentran los petrefactos siguientes:

Productos antiquatus.

Spirifer trigonalis.

Terebratula porrecta.

Orthis orbicularis y otros, todos caracterizados por las capas silurianas y devonianas.

La *pedra conga*, que se encuentra en la superficie del terreno, o cubierta apenas con una capa de arcilla de 5 y 6 metros de espesura, es una conglomeracion de greda, pedacillos de dolorit entremezclado con óxido de hierro, lleno de agujeros y cavidades que le dán el aspecto de una esponja.

Las capas son jeneralmente horizontales y tienen una espesura de 4 y 5 metros; en las capas inferiores esos agujeros son mas pequeños, desapareciendo en algunos puntos enteramente y formando entónces una masa mas homojénea de greda colorada muy arcillosa.

La estension en que se encuentra esa formacion es enorme; se nos presentó en Manaos, en las márgenes del rio Negro y en toda la estension del bajo Madera, perforala y en parte destruída en las cachuelas; despues en el Alto-Madera, en el Guaporè y en el Mamorè, atravesando en esa sola direccion mas de 12 grados de latitud.

En el bajo Mamoré existe en el lugar llamado Matucaré un banco de piedra-canga, que atravesando el río en todo su ancho, dà oríjen a la única corriente considerable que en él se halla, en la que, entretanto, existe un canal aparente para la navegación. Examinando atentamente la interesante formación de aquel lugar, se nota que teniendo la piedra-canga mas resistencia que las capas inferiores de greda arcillosa, estas últimas se deshacen con la acción de las aguas, quedando en esqueleto las capas superiores, hasta que estas últimas se rompen y caen a grandes trozos, que desaparecen en el fondo del río.

En el curso de los siglos se deshacen de este modo cachuelas y corrientes; y el declive del río vá quedando mas igual, quedando, solo en las márgenes, huellas como se nota en tres lugares abajo del Matucaré.

Probablemente se debe a un fenómeno análogo que las aguas descendiendo de la cordillera poco a poco, cavaron su propio lecho en las capas de arcilla depositadas en la vasta bahía del Amazonas, en cuanto ella se levantó sobre los mares silurianos, contribuyendo tal vez el yelo en gran parte para producir una acción mas poderosa y eficaz.

La resistencia ocasionalmente desigual de las márgenes, hizo que el curso de las aguas fuese serpenteando y abandonase el curso primitivo, creando otros nuevos, formando bancos de arena en las márgenes convexas y royendo las cóncavas, hasta que una gran creciente perforase nuevamente el istmo formado por las sinuosidades de la corriente. Este trabajo, verdadero *perpetuum mobile*, continúa hoy mismo, siendo sus efectos visibles a cada paso.

Los lagos que en ámbas márgenes del Amazonas, Solimoes, Madera, &, se encuentran y que en Bolivia se llaman *Madres*, no tienen otro oríjen y señalan jeneralmente el curso que el río seguía en tiempos anteriores y que las crecientes aún no pudieron llenar completamente, con los sedimentos que depositan.

Esos cámbios continuos en la dirección del curso de los

rios en terrenos de aluvion, no cesan hasta que las márjenes sean contenidas con reparos, miéntras que en las cachuelas, en terrenos de rocas—son ellos mènros perceptibles, sin dejar de existir.

Las anteriores consideraciones tienen por objeto principal corregir las erróneas ideas que reinan aun entre los inteligentes, respecto al estado actual de los afluentes del Amazonas, repitiendo aun que siendo el cambio del curso *jeneral* para todos los rios en terrenos de aluvion, no se puede considerar el lecho de ninguno de ellos como en estado de formacion.

La direccion de la elevacion jeneral del terreno Sud del Amazonas, por decirlo así, siendo el primer escalon hàcia la Sierra Jeneral, entre el Paraguay y los afluentes del Sud del Amazonas, corre en direccion E. N. E., de la primera cachuela del Madera, pasando mas o mènros por aquella en Tapajoz, Jingú y Tocantins, inclinándose al O. del Madera, mas al Sud, tanto que ya el Purus, hasta cerca de sus cabeceras, no cuenta cachuela alguna.

En armonia con eso el terreno en la márjen izquierda del Madera, es mènros montañoso que en la derecha, donde las ramificaciones de la Sierra Jeneral (*Serra dos Parecis*), llegan en diferentes lugares hasta la márjen del rio.

Relativamente a la riqueza mineral de los terrenos recorridos, mencionaremos principalmente el oro, que sin duda se encuentra en las vetas de cuarzo blanco en muchas de las rocas de las cachuelas. Desde los primeros tiempos de la conquista se encuentra dicho metal en las cabeceras de diferentes afluentes de la márjen derecha del Amazonas, entre otros en el alto Guaporè.

En los últimos tiempos la labor del oro en esa rejion ha disminuido notablemente, a causa de las tercianas. Sabemos que en Bolivia—en la sierra de Guarayos, márjen izquierda del Guaporé, cerca de la mision abandonada de San Simon—

se hallan vetas de cuarzo aurífero de la mayor riqueza, qué con un laboreo regular, podrian dar mucho provecho; pero que hasta ahora, no han sido exploradas sino por aventureros sin capital.

Ántes de entrar en la descripcion del clima de esas regiones, se hace indispensable esplicar las denominaciones de *igapò*, *vargem* y *tierra firme*, que se hallan constantemente en boca de los habitantes del Amazonas.

1. ° —El *igapò* es el aluvion mas moderno en las márgenes convexas, cuya altura aun no pasa de 4m. a 5m. encima de las aguas bajas y que por eso queda cubierta con las aguas medias—El carácter de la vejetacion en él es bien pronunciado, produciendo a mas del *capim*, llamado *canarana* en los barrancos y de algunos arbustos de madera blanca y fofa, *la embaúba* (cecropia) y la goma elástica (*ficus elástica*).

2. ° —La *vargem* comprende los terrenos cuya altura se halla entre las aguas medias y las mayores crecientes, y que solo quedan inundadas por corto tiempo todos los años—Su forma característica consiste en las diferentes clases de palmeras, principalmente la *murú-murú*, *uru-cury*, &c., el *palo mulato*, la *pacova-sororoca* (*urania*), cacao, &c. El cultivo de la caña de azúcar es apropiado para la *vârgem* alta.

3. ° —La *tierra firme* son los restos del antiguo fondo de la hoya del Amazonas, en el cual los rios formaron su curso. Hai en él por tanto, alturas mui diferentes; pero la calidad del terreno siempre es de arcilla dura, de color roja.

Es solo en la tierra firme que se encuentran maderas de buena calidad y entre los árboles característicos, citaremos tan solo el castaño jigantesco (*Bertholetis excelsa*.)

Relativamente a la temperatura de la rejion de las cachuelas, apénas tenemos datos de los meses de Junio y Octubre, que no son suficientes para el cálculo del término medio anual. Parece, entre tanto, probable que el isothermo de 20° R. sea el que pasa por la parte inferior de las cachuelas.

Las observaciones barométricas que hicimos con la intención principal de averiguar la elevación sobre el nivel del mar, se hallan anexas a este trabajo, juntamente con las temperaturas en los meses arriba mencionados.

La dirección principal de los vientos es de S. O. y de N. E.; el primero, oriundo de la cordillera, era el que traía la lluvia en los meses de setiembre, octubre y noviembre, mientras que el otro era seco.

A pesar de la imposibilidad de hacer observaciones directas para el cálculo del volumen cúbico de la lluvia que cae anualmente, encontramos por las crecientes (combinando el volumen cúbico de sus aguas con la superficie del terreno tributario), una escala comparativa para el cálculo de la lluvia que cae sobre la unidad de la superficie tributaria, menos lo que se pierde por la evaporación e infiltración.

El resultado del cálculo es que los ríos Madera, Beni, Mamoré y Guaporé dan un desague de 1,03 metros cúbicos de agua por cada legua cuadrada de superficie tributaria.

La estación lluviosa principia de ordinario en el Madera a fines de octubre y acaba en marzo.

Por la velocidad media de las aguas se puede calcular que la onda de la primera creciente necesita de 20 a 21 días para recorrer la distancia que hai desde Exaltación, en el Mamoré, hasta la embocadura del Madera.

El Mamoré y el Beni principian a crecer un poco antes del Guaporé. Proviene esta diferencia del diverso estado climatológico e hypsométrico de las rejiones en que se hallan las principales cabeceras.

En cuanto a la influencia del clima sobre el estado sanitario de la población o de los viajeros, notaremos que sien lo en el tiempo seco rarisimas las tercianas, se desarrollan con las primeras aguas, constituyendo un verdadero flajelo en aquellas rejiones.

Dejando a los médicos la tarea de esclarecer o explicar las siguientes contradicciones, nos limitamos a citar:

1. ° que las fiebres intermitentes son mas fuertes en la rejion de las cachuelas que arriba o abajo de ellas, donde sin embargo, hai mas pantanos.

2. ° que en los campos de Bolivia, donde despues de las crecientes, queda mucha agua detenida, que se bebe sin la menor precaucion, las fiebres son comparativamente mas raras.

Ademas de la calidad de las aguas potables, aun hai otra causa de insalubridad, no mènens importante que la primera—la fuerza y direccion de los vientos—tanto que algunas alquerias de extractores de jebe, situadas en lugares mui insalubres, se volvieron sanas despues de cortar el bosque en cierta direccion.

D.

RESULTADOS DE LA MEDICION

hydrográfica.

RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS.

	Nombres de los lugares	Lat. Sud	Long. Oeste de Rio de Janeiro
En el bajo Madera:	Murassutúba. . .	5° 37' 37" ,0	
" "	Islas de las Baêtas.	6° 18' 28" ,7	
" "	Espíritu Santo..	6° 43' 20" ,5	
" "	Crato.	7° 31' 3" ,4	
" "	12 kilom. arriba de las Abelhas.	8° 15' 33" ,1	
" "	Domingos Leigue	8° 36' 4" ,0	
En el alto Madera:	San Antonio.. .	8° 49' 2" ,6	21° 29' 8"
" "	Theotonio. . . .	8° 52' 41" ,6	21° 30' 57"
" "	Morrinhos. . . .	9° 1' 45" ,3	21° 36' 30"
" "	Caldeirão do Inferno.	9° 15' 48" ,7	21° 52' 14"

''	''	Giráo.	9° 20' 45'' ,7	21° 54' 22''
''	''	Pederneira. . . .	9° 32' 81'' ,3	22° 20' 20''
''	''	Parelão.	9° 36' 37'' ,7	22° 13' 4''
''	''	Araras.	9° 55' 5'' ,8	22° 15' 20''
''	''	Ribeirão.	10° 12' 52'' ,1	22° 8' 30''
''	''	Embocadura del Beni.	10° 20' 0'' ,0	22° 12' 20''
''	''	Guajará-Merim. . .	10° 44' 32'' ,8	22° 3' 42''

DISTANCIAS ENTRE LOS DIFERENTES PUNTOS DEL CURSO, MEDIDAS
CON EL MICRÓMETRO.

	Nombres de lugares.	Distancia en metros.
1	De las islas del Caballo-Marino hasta la cachuela del Guaporé-Merim (N. 1—13) . .	21239m.,00
2	Del Guaporé-Merim a Guajará-Guassú (13—21).	6842m.,00
3	Del Guajará-Guassú a la isla (N. 30).	15379m.,00
4	De la isla punto N. 30 al principio de la cachuela de las Bananeiras (N. 30—42). . . .	13153m.,00
5	Del punto N. 42—53, de la caída principal de las Bananeiras	494m.,75
6	Id. N. 53 al principio de la cachuela del Páo-Grande. (162)	8266m.,10
7	Id. N. 65—71 al fin del Páo-Grande.	5040m.,70
9	Id. N. 71—87, a la embocadura del río Beni	9408m.,00
10	Id. N. 87—102, a la cachuela de la Misericordia	17614m.,00
11	Id. N. 102—106, al principio del Ribeirão	4120m.,00
12	Id. N. 106—116, a la corriente de los Periquitos.	16230m.,00
13	Id. N. 116—124, a la cachuela de las Araras.	15667m.,00

14	Id.	N. 124—153, a la embocadura del rio Abunã.	44942m.,00
15	Id.	N. 153—161, a la cachuela de Pe- derneira.	13300m.,00
16	Id.	N. 161—177, a la cachuela del Pa- redão	23300m.,00
17	Id.	N. 177—197, a la cachuela de los Tres-Irmãos.	30700m.,00
18	Id.	N. 197—222, al salto de Girão . .	37600m.,00
19	Id.	N. 222—235, a la cachuela del Cal- deirão do Inferno	10330m.,00
20	Id.	N. 235—261, a la aldea de los Ca- ripunas	28700m.,00
21	Id.	N. 261—269, de la aldea de los Caripunas a la punta de la isla	9400m.,00
22	Id.	N. 269—282, de la punta de la is- la a la cachuela de los Morrinhos.	16500m.,00
23	Id.	N. 282—300, de los Morrinhos al salto de Theotonio.	26260m.,00
24	Id.	N. 300—314, de Theotonio a San Antonio	10600m.,00
25	Id.	N. 314—318, fin de la medicion micrométrica . . ,	5600m.,00

La estension total del curso del rio en la par-
te de las cachuelas entre Guajarã-Merim
y San Antonio, es por tanto 363486.,00
o 70,19 leguas de 18 al grado.

Añadiendo aun a esta distancia la de las islas
del Caballo-Marino hasta Guajarã, con . . 21239m.,00
y la de San Antonio al fin. 5600m.,00

tenemos como estension de la medicion mi-
crométrica 390685m.,55
o 63,18 leguas.

26	La estension del curso del Madera entre San Antonio y la embocadura es aproximativamente.	174	leguas
27	La del curso del Madera entre Guajarà-Merim y la embocadura del Mamoré.	32	''
28	La del curso del Mamoré desde la embocadura hasta Exaltacion.	40,5	''
29	La del curso del Mamoré desde Exaltacion hasta Trinidad	58,5	''
	(Sumadas todas estas distancias, se ve que la expedicion ha recorrido en canoa la distancia de 749,2 leguas, ida y vuelta en los rios Madera y Mamoré).		
	Algunas distancias, que pueden ser de utilidad cuando se trata del comercio del Madera y de Bolivia, son las siguientes:		
30	La estension del Mamoré, de Trinidad a Vinchuta	57,0	''
31	La distancia de Trinidad a Sucre, capital de Bolivia.	135,0	''
32	La distancia de Sucre a Cobija, único puerto boliviano en el Pacífico	120,0	''
33	La distancia de Trinidad a Santa-Cruz.	94,0	'' (a)

RESULTADOS DE LAS OBSERVACIONES HYPSONÈTRICAS.

Las alturas del nivel de las aguas bajas sobre el nivel del mar en los puntos principales son las siguientes:

Nombres de los lugares.	Elevacion en metros.
Villa de Serpa, en el Amazonas	18m.,00
Embocadura del Madera	21m.,00
Manicoré, en el Madera	28m.,00
Baétas, idem	40m.,00

(a) estas leguas son de 18 al grado.

Tres-Casas, idem	50m.,00
Isla de Salomon idem	53m.,00
Domingos Leigue, idem	54m.,00
Embocadura del Jamari	56m.,80
Cachuela de San Antonio, parte inferior idem.	61m.,60
Salto de Theotonio, idem	83m.,40
Cachuela de los Morrinhos idem	87m.,70
Cachuela del Caldeirão do Inferno idem	92m.,80
Salto de Giráo, idem	102m.,00
Guajarã-Merim, fin de las cachuelas, idem . .	144m.,60
Embocadura del Mamoré, idem	150m.,40
Exaltacion en el Mamorè	152m.,20

Las caídas verticales de las cachuelas juntamente con la estension de las mismas se halla en la tabla siguiente: (para la altura de las aguas medias).

Nombres de las cachuelas.		Caída.	Estension.	
1	Guajarã-Merim	1m.,2	1500m.	
2	Guajarã-Guassú	1m.,7	450m.	
3	{ Parte superior } { Parte central } del salto de las Bananeiras { Parte inferior }	{ 1m.,2	400m.	
		{ 6m.,0	500m.	
		{ 1m.,5	1500m.	
4	Pão-Grande	2m.,0	400m.	
5	Lajas	2m.,5	750m.	
6	Madera	2m.,5	900m.	
7	Misericordia	0m.,6	100m.	
	{ caída principal	4m.,1	400m.	
	{ 1.ª corriente abajo del salto	1m.,5	275m.	
8	Ribeirão	{ 2.ª " "	2m.,7	1000m.
		{ 3.ª " "	0m.,9	250m.
		{ 4.ª " "	1m.,5	900m.
9	Periquitos	0m.,8	300m.	
10	Araras	1m.,4	700m.	
	Araras, corriente abajo de ella hasta el			
	rio Abunã	0m.,5	250m.	
11	Pederneira	1m.,1	250m.	
	Pederneira corriente abajo de ella	0m.,9	350m.	

12	Paredão.		1m.,7	300m.
	"	1.ª corriente abajo de él.	1m.,5	750m.
	"	2.ª " " " "	1m.,2	700m.
	"	3.ª " " " "	0m.,5	250m.
13	Tres-Irmãos		0m.,6	150m.
	"	corriente abajo de los mismos.	0m.,3	70m.
	"	" " "	0m.,5	150m.
	"	" " "	0m.,7	200m.
14	Giráo, salto principal		8m.,0	700m.
	"	corriente abajo del mismo	0m.,6	200m.
	"	" " "	0m.,6	200m.
15	Caldeirão do Inferno		2m.,2	400m.
	"	1.ª corriente abajo de él.	1m.,9	1,170m.
	"	2.ª " " "	0m.,7	250m.
	"	3.ª " " "	0m.,4	150m.
	"	4.ª " " "	0m.,5	300m.
	"	5.ª " " "	0m.,3	120m.
16	Morrinhos		1m.,1	450m.
	"	1.ª corriente abajo de ellos	0m.,3	120m.
	"	2.ª " " "	0m.,4	100m.
	"	3.ª " " "	0m.,6	250m.
	"	4.ª " " "	0m.,3	60m.
	"	5.ª " luego arriba		
	"	de Theotonio	0m.,7	150m.
17	Salto de Theotonio		7m.,5	300m.
	"	" corriente abajo de ellos	0m.,3	300m.
	"	" " " [Macacos].	0m.,45	150m.
18	San Antonio		1m.,20	300m.

Suma total de la distancia de la caída
de las cachuelas 69m.,6 en 20,169m

La caída, entre San Antonio y Guajarã-Merim es, deduciendo las alturas de las cachuelas de la diferencia total de nivel entre los mismos puntos, de 83m.—69m.,60=13m.,40.

ANCHO DEL RIO, PROFUNDIDAD, DECLIVE Y VOLÚMEN DE LAS
AGUAS.

Los tres primeros son los factores para el cálculo del volúmen cúbico de la agua, que un rio trae en cierto espacio de tiempo, pudiéndose sacar tanto del plano como de la nivelacion esos datos para cualquiera punto del curso, citaremos apenas los siguientes declives, &.

Declives:

1	Declive del Mamoré entre Exaltacion y la embocadura en el Madera	1:32104
2	Declive del Madera desde la embocadura del Mamoré hasta Guajará -Merim	1:30000
3	Declive jeneral del Madera desde Guajará hasta San Antonio	1: 5303
4	Declive del Madera de San Antonio hasta la embocadura.	1:26490

Profundidad de la agua, (en tiempo de secas):

1	Máximo de la profundidad del Mamoré, en la embocadura.	10m.
2	Mínimo de la profundidad del Mamoré abajo de Exaltacion, causada por un escollo de piedra canga (tomada en la parte mas alta). . . .	0m.,75
3	Máximo de la profundidad del Madera entre la embocadura del Mamoré y Guajará. . . .	15m.
4	Mínimo de la profundidad del Madera en el mismo lugar (tomada en la parte mas alta). . . .	1m., 4
5	Profundidad del Beni, en la embocadura. . . .	15m.
6	Máximo de la profundidad entre las cachuelas (luego arriba de Theotonio)	37m., 4
7	Máximo de la profundidad del bajo Madera [cerca de Sapucaia-oroca]	36m., 8
8	Mínimo de la profundidad en la parte mas alta, en Uroa	1m., 3

1	Mamoré, en la embocadura.	Secas	295m.
		Crecientes	475m.
2	Guaporé, en la embocadura.	Secas	500m.
		Crecientes	700m.
3	Madera, ancho medio arriba de las cachuelas. .		435m.
4	Madera en las cachuelas.	Mínimo	350m.
		Máximo	2,000m.
5	Bajo Madera [Sapucaia-oroca].		730m.
6	Beni.		1,000m.

ALTURA DE LAS MÁRGENES, DIFERENCIA DEL NIVEL ENTRE
LAS SECAS, LAS CRECIENTES Y VOLÚMEN CÚBICO DE LAS
MISMAS EN EL MAMORÉ, GUAPORÉ, BENI Y MADERA.

En Exaltacion hallamos que la elevacion de los campos inmediatos a la márjen era de 13m. de creciente, siendo esa la mayor altura a que ella llega.

Pero en la embocadura del Mamoré, esa proporcion es distinta: las márjenes tienen una elevacion media de 8m.; siendo así que las crecientes suben hasta 9m., inundando de consiguiente los campos.

La misma diferencia entre las secas y las crecientes, se nota en el Guaporé y en el Madera, a lo ménos hasta la primera cachuela del Guajaré-Merim, a donde el declive jeneral cambia repentinamente.

Hallamos las márjenes del Beni, cerca de la embocadura, con una elevacion de 6m. de creciente apareciendo mas arriba en la márjen izquierda, algunas colinas, todas ellas cubiertas de densos bosques.

En la parte de las cachuelas son las alturas de las márjenes muy diferentes: jeneralmente son ellas bajas luego arriba de las cachuelas, a donde tambien la diferencia entre las secas y las crecientes, es mínima.

En esos lugares, a veces las márjenes se elevan a mas de 2m.,50 sobre el nivel de las aguas bajas, sucediendo lo mismo con las crecientes.

En el bajo Madera la elevacion normal de las mårjenes es de 7m. sobre las aguas bajas, siendo esa altura—igual o poco inferior a la de las crecientes. Pero en otros lugares, como por ejemplo, en Sapucaia-oroca, esa diferencia sube a 12 metros, siendo la altura de la mårjen derecha [asentada sobre piedra-canga] de 13m., y la de la mårjen opuesta solamente de 10m.

VOLÚMEN CÚBICO DE LAS AGUAS DEL MADERA Y DE SUS AFLUENTES
EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO [CONTADO EN METROS
CÚBICOS Y POR SEGUNDO].

NOMBRES DE LOS RIOS	AGUAS	AGUAS	CRECIEN	OBSERVACIONES
	SECAS	MEDIAS	TES	
	m. c.	m. c.	m. c.	
Guaporé [en la embocadura].	663	1. 879	5. 120	Medicion hecha en tiempo de secas.
Mamoré [en la embocadura].	835	2. 530	7. 024	Medicion hecha 2m.,5 de creciente.
Madera [entre la embocadura del Mamoré y del Guajará]. . . .	1. 498	4. 310	12. 144	
Beni [en la embocadura].	1. 383	4. 344	13. 109	Medicion con 2m.,5 de creciente.
Bajo Madera [en Sapucaia-oroca].	4. 142	14. 642	39. 106	Medicion con 5m., de creciente.

Las superficies tributarias de dichos rios, calculadas aproximativamente, son las siguientes:

Para el Guaporé	9,715	leguas cuadradas.
” Mamoré	9,982	” ”
” Beni	7,068	” ”
” Bajo Madera	11,016	” ”
	<u>37,781</u>	” ”

El volúmen cúbico de las aguas del Beni, siendo, igual al del Mamoré y Guaporé reunidos, demuestra que el Beni es el tronco principal del Madera. Relativamente a las aguas del

Guaporé y del Mamorè, podría parecer extraño que el volúmen cúbico de ellas no guarde proporción con las superficies tributarias; pero si se advierte que las cabeceras del Mamorè están en la alta cordillera, mientras que las del Guaporé nacen de alturas poco considerables de la *Sierra Jeneral*, esa aparente contradicción queda explicada.

E.

PROYECTOS PARA FACILITAR LAS VIAS

FLUVIAL Y TERRESTRE Y PARA LA CONSTRUCCION DE
CAMINOS, CON LOS PRESUPUESTOS APROXIMATIVOS.

De cinco a seis años a esta parte existe en el Madera un pequeño tráfico efectuado por canoas, entre la villa de Serpa en el Amazonas y las antiguas misiones del Mamorè, extendiéndose de un lado su influencia hasta Santa Cruz de la Sierra y del otro hasta el Parà, que suministra los efectos de importación, recibiendo los que vienen de Bolivia.

Siendo el número de canoas que actualmente bajan de Bolivia de 50 a 60, con una carga media de 350 arrobas cada una, sube el peso total de las mercaderías trasportadas, a 700 toneladas, mas o ménos.

Tanto la parte del Madera, abajo de San Antonio, como arriba del Guajarà y el Mamoré hasta Trinidad, son perfectamente navegables, admitiendo el río en aquella parte de su curso, vapores de suficiente calado.

El mínimum de profundidad de agua en la parte mas honda del río, en tiempo de secas, es de 1m.80 abajo de San Antonio y de 1m. arriba de las cachuelas, sin que la velocidad del agua pase nunca en la creciente de 1m.50 por segundo [tres millas por hora].

Hai apénas 70'67 leguas entre San Antonio y Guajarà, muy obstruidas por las cachuelas, en las cuales se encuentran obstáculos insuperables a los vapores, obligando aún a las ca-

noas que hacen el tráfico actual, a frecuentes trasbordos y desembarcos.

Para disminuir los peligros, demoras y fatigas de la actual navegacion, y para desarrollar el comercio, apénas naciente y que ya agoniza por falta de una via mas fácil de comunicacion, se presentan cuatro medios:

1. ° Construccion de planos inclinados, por cuyo medio los buques puedan superar los fuertes declives.
2. ° Apertura de un canal en la márjen derecha.
3. ° Construccion de una via férrea.
4. ° Construccion de una carretera [sistema Mac-Adam].

§. 1.—Por el sistema de los planos inclinados o mortonas, las embarcaciones cargadas se colocan en una carreta de hierro, que rueda sobre rieles, aun debajo del agua, hasta la profundidad necesaria.

Esa carreta, juntamente con el buque se iza por medio de un guindaste y cables de alambre hasta la altura de la plataforma [15m. mas o ménos sobre las aguas bajas], donde el buque entra de nuevo en el agua y baja de la carreta para seguir el viaje, habiendo vencido de esa manera la caída.

Tales aparatos, hace mucho tiempo, son empleados en Morris [Estados Unidos] y en la Prusia oriental con el mejor éxito.

§. 2.—La apertura de un canal de navegacion en la márjen derecha con una estension de 50 leguas, mas o ménos practicable para pequeños remolcadores a hélice, encuentra en el fuerte declive de esa parte del rio, una dificultad considerable.

En efecto, siendo el declive jeneral, como indica la nivelacion, de 1:5265, sería indispensable la construccion de compuertas, porque la velocidad de las crecientes con tal declive sería tan rápida, que podría impedir la navegacion, haciéndose al mismo tiempo dificilísima la conservacion del canal.

Adoptándose la altura de 3m.50 como máximo de la altura vencida en una compuerta, y siendo la caída total de San Antonio al Guajará igual a 83 metros, se ve facilmente que el número de compuertas precisas es $83 \div 3.50 = 24$.

El ancho del canal no podría tener menos de 20 metros y la profundidad del agua de 1m.80 a 2 metros.

§. 3.—La construccion de una via férrea en la márjen derecha con 50 leguas de estension poco mas o menos.

El trazo de ella no seguiría la línea recta entre San Antonio y Guajará, porque la nivelacion de un trazo en esa direccion, sería forzosamente mui defectuosa y enteramente impropia por las ramificaciones de la Sierra Jeneral, que se estienden hasta la márjen derecha del rio. Pero ni aun así sería preciso seguir todas las sinuosidades del rio, varias de las cuales se pueden evitar.

Otra consideracion no ménos importante, que impide el trazo en línea recta [aunque, técnicamente hablando, fuese practicable], es que la nueva via de comunicacion debe quedar en la márjen del Madera, frente a la embocadura del Beni, cuyas feraces riberas darán un dia el mayor contingente para el comercio del Madera.

Como llevamos enunciado en la descripcion del viaje, la falta de brazos y de tiempo nos impidió hacer abrir una senda por la márjen derecha, evitando las sinuosidades mas pequeñas.

Añadiremos que la apertura de la senda en la estension total de 50 leguas entre San Antonio y Guajará con la formacion del plano, nivelacion, demarcacion del trazo definitivo, &c., no demandaría ménos de dos años, aunque el número de brazos fuese suficiente para trabajar en diferentes secciones.

Los presupuestos aproximativos que van a continuacion, pueden servir de base para la eleccion definitiva de uno de los diferentes proyectos que acabamos de mencionar.

I.—PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE LOS PLANOS
INCLINADOS [MORTONAS].

Para vencer las cachuelas entre San Antonio y Guajará se necesita de 20 mortonas, con la estension total de 2160 m. o sea la suma redonda de 20 kilómetros, siendo esa la estension total de las cachuelas y corrientes que hai que superar.

[a]	La construccion de 20 kilómetros de rieles cuesta, segun el presupuesto detallado, adoptándose el riel, sistema Ahlburg, por cada kilómetro \$. 16250.	\$.	325000.
[b]	La construccion de la plataforma para la colocacion del cabrestante, con dos murellas de 5m. de alto, 5m. de ancho y 1m.2 de espesor, 1200m. cúbicos a \$. 50, para 20 plataformas.		6000.
[c]	Construccion de diques, al fin de cada mortona, hasta llegar a la profundidad de 2m. abajo del nivel del agua, 7m. de ancho, 2m. de alto y 20m. de estension para 40 diques, 11200m. cúbicos de piedra que hai que extraer y trasportar a \$. 2,50.		28000.
[d]	Construccion de 24 carretas de hierro para recibir los buques, siendo el peso de cada uno de 10 toneladas y el precio de cada tonelada \$. 200.		48000.
[e]	24 Cabrestantes de hierro, del peso de una tonelada cada uno a \$. 200 la tonelada. .		4800.
[f]	Base o pedestal del cabrestante construido de madera legal; cuatro vigas para cada mortona, con una seccion trasversal de 0m.16 y 6m. de largo, total: 24,4.6-576 metros a \$.1.		576.
[g]	Cables de alambre de una seccion trasversal		

	de 24 milímetros cuadrados, 200m. de largo (siendo el declive 1:12) hace para las 24 mortonas 4800m. de cable, con el peso de 15m.36 a \$. 350	5376
[h]	Piso de la plataforma de una superficie de 25m. para cada mortona, en todo 600m. con tablonces de 0m.1 de espesor a \$. 0,75 el metro cuadrado.	450
[i]	Dirección e inspección de la obra, construcción de ranchos, utensilios, etc.	25000
	Suma \$. fuertes	443202
	O sea suma redonda id.	450000

II.—PRESUPUESTO APROXIMATIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CANAL DE NAVEGACION EN LA MÁRJEN DERECHA, ENTRE GUAJARÁ Y SAN ANTONIO.

Semejante canal teniendo que admitir los pequeños remolcadores proyectados para el alto-Madera y el Mamoré, debe tener 20m. de ancho en el fondo y 1m.5 a 1m.7 de profundidad de agua.

Siendo la diferencia de nivel entre los puntos terminales de 83m. y de 3m.5 la caída vencida por una de las proyectadas compuertas, se deduce que el número de éstas debe ser 24.

La apertura del canal, cuya extensión será de 50 leguas y la construcción de las compuertas costará lo siguiente:

(a) Apertura del trazo y desmonte en una anchura de 50 metros: 1.545,700 brazas cuadradas a \$. 0,50. \$. 772850

(b) Trabajos en la tierra; escavaciones del ancho de 20m. en el fondo con *talus* de 2:1, es decir 1.483,200 brazas cúbicas a \$. 3,50 5.191200

(c) Estraccion de piedra con un volúmen aproximativo de 74160 brazas cúbicas a \$. 10.	741600	
(d) Consolidacion de los <i>tañus</i> por medio de calzadas, estacadas, etc., en la estension aproximativa de 154,500m. a \$. 5 el metro	772500	
(e) Acueductos de 10m. de ancho, aproximativamente		
5 mayores a \$. 150000	=	750000
10 menores a 50000	=	500000
300 postes a 85	=	25000
		1.275000
(f) Veinticuatro compuertas conforme a los presupuestos detallados que hemos presentado en memorias anteriores [término medio \$. 50,000]		1.200000
(g) Gastos de administracion: a saber:		
1. ° Demarcacion del trazado: 10 ingenieros por dos años a \$. 2500 por año	50000	
Los mismos en los 10 años necesarios para la construccion.	250000	
2. ° Operarios para la apertura de la senda: 100 personas a \$. 12 mensuales en 24 meses, calculado	28500	
20 Maestros de obra, a razon de 30 \$. mensuales por 10 años	72000	400500
		<hr/>
O sea, suma redonda en pesos fuertes		10.500000

III.—PRESUPUESTO APROXIMATIVO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA VIA FÉRREA EN LA MÀRJEN DERECHA DEL MADERA, A LO LARGO DE LAS CACHUELAS, DE UNA ESTENSION TOTAL DE 50 LEGUAS.

El kilómetro de esa via, adoptado el sistema Ahlburg, costará:

(a) Apertura del trazo en el bosque virgen, con 30m. de ancho y 1000 de largo, 30000m. cuadrados.		150	“
(b) En dicho terreno habrá que remover, por cada metro correspondiente, 5m. cúbicos de tierra y en 1000m., 5000m. cúbicos, o 500 brazas cúbicas a \$ 2,50.		1250	“
(c) Estraccion de piedra, término medio por metro corriente 0m.5 cúbicos o 50 brazas cúbicas en 1000m. corrientes \$ 12,50.		625	“
(d) Postes y puntales en cada kilómetro, término medio:			
Un puntal de maleda.	\$ 500		
Cuatro id. menores.	1000		
Ochenta postes.	250	1750	“
(e) Empeñado entre los rieles y debajo de ellos:			
Por cada kilómetro 36 brazas cúbicas a \$ 15.		540	“
(f) Rieles:			
Cada metro corriente pesa	35 kilogramos		
o por cada kilómetro, rieles	70 toneladas		
travesaños	6,6 id		
		<hr/>	
	Suma	76,6	id.
a razon de \$ 75.		5740	50
(g) Clavos, 6000 piezas con un peso total de 3 toneladas a \$ 150.		450	“

(h) Colocar y clavar los rieles a razon de \$ 1,50 por metro corriente y por 1000m.	1500	“
(i) Administracion, demarcacion, &.	1000	“
(j) Herramienta, utensilios, &.	250	“
	<hr/>	
Suma fuertes.	13264	50
O en estension total, suma redonda.	4.250000	“

IV.—PRESUPUESTO APROXIMATIVO DE UNA CARRETERA MACADAMISADA, DEL ANCHO TOTAL DE 6m., CON 5m. DE EMPEDRADO, POR CADA KILOMETRO.

(a) Apertura del trazo en el bosque vírjen con 30m. de ancho y 1000 de largo.	150	“
(b) Trabajos en tierra, 700 brazas cúbicas a \$ 2,50.	1750	“
(c) Estraccion de piedra, 50 brazas cúbicas a \$ 12,50.	625	“
(d) Apertura de canales, 0,25 por metro corriente.	250	“
(e) Postes y puntales [véase arriba].	1750	“
(f) Empedrado, 5m. de ancho, 0m. 3 de espesura en 1000m. de estension, 150 brazas cúbicas a \$ 22,50.	3375	“
(g) Compresion de la capa de empedrado.	250	“
(h) Demarcacion y medicion de los trabajos.	500	“
(i) Administracion.	250	“
(j) Herramienta, &.	250	“
	<hr/>	
Suma.	9150	“
O para la distancia total suma redonda en fuertes.	2.850000	“

RECAPITULACION.

El costo aproximativo de construccion de una via de comunicacion entre San Antonio y Guajar en el Madera, es:

[1] Por medio de planos inclinados. . . \$.	450000	“
[2] Por medio de un canal y compuertas.	10.500000	“
[3] Por medio de una via férrea de sangre.	4.250000	“
[4] Por medio de una carretera macadamizada.	2.850000	“
Añadiremos aún que la construccion de un camino sin empedrado costara.	1.545000	“

F.

NOCIONES ESTADÍSTICAS SOBRE EL
comercio y producciones de los valles del
Madera, Mamor, Guapor y afluentes.

I.

Bajo Madera.

A falta de documentos oficiales sobre la poblacion del bajo-Madera, no podemos determinar el número de habitantes de este vasto terreno sino aproximativamente.

Suponemos ser ella de 5 a 6 mil almas incluyendo los indios de la tribu Munduruc y Mura, que en estado semi-civilizado se encuentran en las antiguas aldeas de Sapucaia-oroca, Manicoré, Canum, Man, Crato, etc.

La labranza en que se ocupa esa poblacion, tan diminuta en proporcion con el inmenso territorio, es únicamente extractiva, esto es, que se aprovecha sin trabajo alguno de las riquezas que la naturaleza pródiga derram en aquellas rejiones.

En primer lugar se nota como artículo de exportacion el jebe, cautchout o resina de la *ficus elástica* que abunda tanto en las márgenes del rio como en las lagunas adyacentes.

Los terrenos donde es mas abundante, pertenecen a la formacion del *igapó*, esto es, al aluvion mas reciente, que en la estacion de las aguas medias del rio se inunda.

Es en esos lugares, en posiciones las mas veces insalubres, que en innumerables cabañas se preparan anualmente la enorme cantidad de 40,000 arrobas de jebe, esportadas de la provincia del Amazonas, de las cuales mas de la mitad provienen del Madera.

A pesar de los importantes descubrimientos, de la solidificacion de la resina por medio del alumbre y de su conservacion en estado líquido por el empleo del amoniaco, aun se sigue hoy jeneralmente la antigua rutina.

Los cocos de la palmera Urucury y los de la Uauassù, cuyo humo sirve para solidificar la resina, son, para el extractor de jebe del Madera indispensables para su fabricacion.

No podemos dejar de notar como un hecho interesante que a pesar de encontrarse magníficos árboles de jebe en la region de las cachuelas en terreno seco, no se puede sacar de ellos ningun provecho porque no dan resina sino en mui diminuta cantidad; parece por tanto que las inundaciones anuales del *igapó* son necesarias para producir en abundancia aquella savia.

En segundo lugar, como artículos de esportacion, se encuentran el cacao y la castaña del Parà [fruto de la *bertholetia excelsa*], que producen todos los terrenos donde la *tierra firme* llega hasta la márjen del rio.

El cultivo del cacao, a pesar de ser silvestre en los terrenos de *vargem*, no tiene la importancia que era de esperar tuviese en vista de la facilidad de su plantacion.

El cultivo del tabaco, antiguamente tan importante en el Madera, ha sufrido una disminucion considerable, siendo el afamado tabaco de Borba sustituido por el de Maués.

La consecuencia funesta de la terquedad con que la poblacion de las márjenes del Madera se dedica a la extraccion de los productos silvestres, y principalmente del jebe, es que la verdadera labranza se encuentra en absoluto abandono.

Los jéneros alimenticios de primera necesidad para aquellas rejiones; como la harina de yuca, el pez salado (pirarucú), son importados de los diferentes puertos del Amázonas y aun del Parà y obtienen, en consecuencia de los abultados fletes y del lucro de los especuladores, muchas veces, precios fabulosos; en principal si se considera que dichos jéneros se pueden producir fácilmente y conseguirse en el lugar mismo.

Como mera curiosidad haremos notar que el precio normal de un almud de harina de yuca, desde la villa Borba para arriba es de 6 a 7 pesos.

La misma proporcion guardan los precios de la herramienta, tejidos y otros productos de la industria fabril europea; de modo que el pobre extractor de jebe, aunque trabaja, por decirlo así, en una mina de oro, no adelanta nada al fin del año, dejando pingüe lucro en manos de los monopolistas, que compran el jebe a precios baratísimos, pagando no en dinero, sino en mercaderías.

Luego que la nueva compañía de navegacion a vapor en el Madera, Purus y Rio Negro, autorizada últimamente por el Gobierno, principie sus viajes hasta el Crato y San Antonio, la faz de las cosas en materia comercial mudará enteramente de aspecto, estableciéndose la libre concurrencia.



El alto-Madera.

Como llevamos dicho, el jebe en la rejion de las cachuelas arriba de San Antonio, en ninguna estacion del año paga, por falta de resina, el trabajo del extractor. En consecuencia la tentativa de algunos bolivianos que bajaron con indios del

Departamento del Beni para trabajar en los estensos bosques de goma elástica que se encuentran cerca de la embocadura del Rio Jata, fué enteramente frustrada y tuvieron despues que establecerse abajo de San Antonio, quedando otra vez la rejion de las cachuelas en el poder no disputado de los indios Caripunas.

El comercio de estos últimos con los navegantes del Madera se limita a venderles, en cambio de alguna herramienta, raíces de yuca y un poco de maíz.

No dudamos, entre tanto, que esos indios inofensivos y de buena índole, convenientemente catequizados y acostumbrados al trabajo, podrían sacar gran provecho de los estensos caocales que en aquella rejion se hallan en ambas márjenes, creándose así un principio de exportacion en lugares hoy enteramente perdidos para el comercio.



Mamoré

En los campos vecinos a las antiguas misiones jesuíticas, no solamente de ambas márjenes del Mamoré como tambien en el Itonama y Machupo, quedan todavía algunos rebaños de ganado vacuno, aunque en escaso número, porque los especuladores, sin consideracion alguna han destruido en gran escala una fuente de riqueza que podía ser permanente.

Es de esos restos de una antigua cria que con algun cuidado de parte del Gobierno boliviano, en los inmensos campos del Departamento del Beni, debia haber aumentado considerablemente, que hoy se sacan los cargamentos de cueros y sebo para las canoas que de Trinidad y Exaltacion bajan el Madera y el Amazonas hasta Serpa.

Para comprobar que la riqueza en ganado mostrenco de los campos del Beni, ha disminuido a paso acelerado, notaremos tan solo que hace diez años aun se compraba en Exaltacion,

Santa Ana, Trinidad, etc., una res gorda por el precio de un peso; en cuanto que hoy cuesta 6 a 7 pesos.

Antiguamente se aprovechaba solamente el cuero y el sebo, despreciándose la carne que quedaba para los cuervos; pero hoy la miseria en algunas misiones, ha llegado a tal punto que los indios comen hasta una especie de gusano grande que buscan en los terrenos húmedos.

Antiguamente la caza, principalmente la de venado, era abundantísima aun en la proximidad de las misiones; pero a consecuencia de una persecución sistemática y sin descanso de parte de los indios, instigados por los compradores de pieles, esos animales han desaparecido completamente al rededor de las misiones, y solo se encuentran en los campos mas distantes.

Mientras de ese modo se destruyeron las riquezas que la naturaleza ofrecía casi sin trabajo alguno, por otra parte no se hizo ningun adelanto en la agricultura; al contrario, luego que el sistema patriarcal, que reinaba en el tiempo de los Jesuitas y en los primeros decenios posteriores a su expulsión, quedó abandonada, los indios apenas siembran lo necesario para su sustento, y los únicos artículos de exportación para Santa-Cruz son hoy el cacao silvestre del Mamoré, un poco de tabaco y tejidos de algodón [macanas], que aun se fabrican en pequeña escala en algunas poblaciones.

El ejemplo activo de los padres, el fausto de los actos religiosos, una severidad siempre justiciera y un tino sin igual en el arte de comprender y saber guiar el espíritu de los indijenas, eran los vehículos que se empleaban para hacer prosperar las misiones; mas, luego que la difícil tarea fué confiada, como lo es hoy, a manos ineptas y que el espíritu infantil de los indios, quedó en contacto inmediato con la corrupción de los especuladores, las consecuencias no podían dejar de ser las mas tristes.

La población indijena del Departamento del Beni, dis-

tribuída en quince aldeas o misiones, no cuenta hoi mas de 30000 almas y disminuye de dia en dia a consecuencia de la miseria física y moral en que viven.

Desgraciadamente y en consecuencia de los abusos y de la mala administracion de las reducciones, se ha desenvuelto en el espíritu de los indios, una profunda antipatía contra la raza blanca, que tal vez es el mayor obstáculo al progreso de aquella rejion.

A no ser eso, el cultivo del algodón, del tabaco y de la caña de azúcar, que hoi no se hace sino en pequeña escala, apesar de ser el terreno y el clima lo mas apropiado posible, la explotación y cultivo de los cacaotales ofrecerían otros tantos ramos lucrativos de industria.

La introduccion de máquinas de tejer y de telares perfeccionados (en lugar de los instrumentos primitivos, con que los indios trabajan actualmente), sería de inmensa ventaja si se consideran los admirables trabajos que ellos ejecutan.

Es casi seguro que de ese modo, desarrollándose el don natural que tiene esa raza para toda especie de tejidos, este ramo de industria, tomaría mayores proporciones, y que las misiones hoi en estado de decadencia, recobrarían el caracter de actividad que sin duda, tuvieron en el tiempo de los misioneros.

Un importante artículo de exportacion que no pertenece verdaderamente a los campos del Departamento del Beni, sino a los bosques de las cabeceras del Beni, es la cascarilla.

Efectivamente, la verdadera callisaya, cuya corteza contiene en mayor proporcion el precioso alcaloide, solo se encuentra en las faldas de la alta cordillera en una elevacion de mil a dos mil metros sobre el nivel del mar.

Hasta ahora la cascarilla era jeneralmente exportada por La Paz, Tacna y Arica; y el Gobierno boliviano para poder mejor fiscalizar y monopolizar ese importante ramo de comercio, habia establecido una especie de banco o depósito en La Paz.

Pero en los últimos tiempos se han hecho algunas tentativas en mayor escala, a fin de (en vez de llevar la corteza por sendas intransitables, en hombros del cascarillero, trepando la cordillera), bajar con las cargas de quina del lugar donde se corta, por el Beni al Madera y al Pará.

Las ventajas de esta segunda via sobre la primera, son evidentes—trasporte por agua, evitando al mismo tiempo la subida de la sierra.

Pero la rejion enteramente desconocida del curso medio e inferior del Beni, las tribus salvajes que habitan las márgenes y las cachuelas han sido causa que la cascarilla que hasta hoy se ha remitido al Pará, tenga que seguir un camino mas complicado.

Ella viene en balsas por las fuertes corrientes y cachuelas del alto-Beni hasta la mision de Reyes y de ahí por tierra, en carretas tira las por bueyes hasta la mision de Santa Ana, en el Mamoré; y de este punto nuevamente en canoas por el Mamoré y Madera al Amazonas y al Pará.

Con todos esos obstáculos, dificultades y trasbordos, el flete por esa via, sale mas barato que por la del Pacífico; como se vé de los siguientes fletes que hemos recojido de personas fidedignas de Bolivia.

Flete de una carga de quina [2½ qs.] desde el Beni hasta Tacna.	\$ 50.
Flete de una carga de quina desde el Beni hasta Santa Ana en el Mamoré.	4.
Desde Santa Ana al Pará.	6.

Total. \$ 10.

Esta diferencia es aún mas notable si se considera que, siendo el destino final de la cascarilla un puerto europeo, el flete desde un puerto del Pacífico es mas alto que desde un puerto del Atlántico.

La importancia de la actual exportacion del De; artamen-

to del Beni, por la via del Mamorè y del Madera, se calcula de un modo aproximativo por el número y tonelaje de las canoas que bajan, del modo siguiente:

50 canoas de 300 a 400 arrobas de tonelaje, término medio, cargadas de cuero y sebo, suman el total de 2000 arrobas de esportacion.

La importacion efectuada por las mismas embarcaciones, es, en cuanto al peso igual a la exportacion; pero en el valor es mui superior, por ser casi en su totalidad compuesta de productos de la industria fabril europea.

Hoi existiendo pocos negociantes que quieran arriesgar la vida y la fortuna en el paso de las cachuelas, y con una tripulacion de indios, que por diferentes veces han dado pruebas del ódio que conservan contra los blancos, asesinando a los patrones, no hai concurrencia y los precios de las mercaderías que suben el Madera se conservan a la misma altura que los que vienen por el Pacífico.

En Trinidad se encuentran mercaderías europeas, venidas por el Pacífico y que se venden por el mismo precio que las traídas por el Amazonas y el Madera.

Para esplicar este hecho tan contradictorio en vista de las dificultades que ofrece el paso de la cordillera por caminos pésimos y el transporte a lomo de béstia, en comparacion con el transporte por via fluvial, aunque embarazada por cachuelas, notaremos, que en todos los países encuentran dificultades cualesquiera innovaciones o cambios en las vias de comunicacion, por parte de aquellos cuya existencia depende de la continuación del antiguo sistema.

En vista de todas estas consideraciones, el comercio actual por el Madera, que como acabamos de demostrar, hoi apenas se estiende hasta Trinidad y raras veces hasta Santa-Cruz de la Sierra, luego que una via de comunicacion al traves de las cachuelas se estableciere, podrá tomar proporciones diez veces mayores, siendo entre tanto indispensable que el Gobierno boli-

viano trate ya de la construccion de una carretera de Vinchuta a Cochabamba y de otra desde Trinidad o de Cuatro-ojos a Santa-Cruz.

Resumendo finalmente los principales puntos que pueden influir sobre la prosperidad futura de una nueva via de comunicacion por el Madera, y que dependen del Gobierno de la República de Bolivia, debemos decir que es necesario:

1. ° Dar un nuevo impulso a la agricultura y a la industria en el Departamento del Beni, tanto por la plantacion del algodón en mayor escala como por la introduccion de máquinas para hilar y tejer. La nueva línea de vapores brasileros en el bajo-Madera será para esto un poderoso auxilio, facilitando la importacion de máquinas, etc.; y disminuyendo el tiempo del viaje por canoas, pudiendo ademas dedicarse a la agricultura los indios empleados como remeros.

2. ° Formar nuevas estancias de ganado en los inmensos campos, aprovechando para este fin los restos del ganado montaraz, que desde la época de los misioneros anda vagando y que como lo demuestra lo practicado en las estancias del ciudadano brasiler Antonio de Barros Cardoso, en poco tiempo se domestica.

3. ° Mandar estudiar y explorar el curso del rio Beni con el objeto de dirigir por allí la exportacion de la cascarilla, evitando así no solo el paso de la cordillera de los Andes, sino tambien las demoras y trasbordos que son indispensables hoy dia en el paso del Beni al Mamorè.

4. ° Construir una via de comunicacion mas fácil entre Cuatro-ojos y Santa-Cruz y otra de Vinchuta a Cochabamba, estableciendo desde luego una línea de vapores en el Mamorè.



El Guaporè.

A pesar de que ni nuestras instrucciones ni la estacion

avanzada del año nos permitían subir de la embocadura del Mammoré por el Guaporé arriba, podemos, entre tanto, asegurar apoyados en informaciones fidedignas, que las márgenes del Guaporé están casi deshabitadas, y que hasta la antigua capital de Matto-Grosso—Villa Bella—se halla en completa decadencia; lo mismo acontece con el fuerte del Príncipe de Beira, obra admirable en su construcción, si se consideran las dificultades enormes de trasportes con las cuales se luchaba en la época de su fundación.

Los estudios sobre la hidrografía de aquella región, que podrían prolongarse hasta el Jaurú, serían objeto de una nueva exploración que sería necesario efectuar en el estado mas bajo del Guaporé, porque las dificultades que en él se oponen a la navegación, probablemente se derivan de la falta de agua.

Precios de algunos géneros apropiados para la exportación, en la capital del Departamento del Beni.

Una arroba de cacao	\$. 2	''
Una id. de café	2	''
Una arroba de algodón con pepita	2	''
Una id. de tabaco \$. 3 a	4	''
Una id. de azúcar	2	''
Una id. harina de yuca.	4	rs.
Una id. de castañas.	4	
Una id. de charque	1	4
Una id. de tamarindo	6	
Un cuero de vaca.	6	
Dos onzas urucú en pasta	1	
Mil cigarros puros \$. 5 a	6	''
Un cántaro de chicha	1	''
Una botella de aceite de castaña	1	''

Una arroba de maíz rs. de 3 a	4
Una arroba de manteca de puerco	1 4
Una libra de mantequilla	3
Una arroba de queso.	1 4
Un cuero de onza.	2 "
Un cuero de venado	6
Una arroba de sebo	2 "
Una id. de lana de oveja	4
Una yarda de macana	2 "
Un corte de pantalón [de algodón]	2 "
Un poncho de algodón ordinario	2 "
Un poncho fino de §. 6 a	10 "
Un mantel y doce servilletas	13 "
Cuatro arrobas de harina de trigo (en Santa-Cruz) §. 2 a.	3 "
(N. B.—El mismo en el Pará vale de §. 12 a 17).	
Un buei gordo.	10 "
Una vaca	8 "
Un caballo de §. 45 a	100 "
Una mula	100 "
Una oveja [en Santa-Cruz].	1 4

Precios de algunos jéneros de importacion en la capital del Departamento del Beni.

Una libra de guaraná §.	3
(vale en Maués 5 rs.)	
Una libra de pólvora 12 rs. a	3
Un quintal de acero	36
[vale en el Pará §. 13—6 rs.]	

Un quintal de plomo de 24 a	36
(vale en el Pará §. 13—6 rs.)	
Una arroba de hierro de Suecia	6
[vale en el Pará §. 2.]	
Una arroba de hierro ingles	2
[vale en el Pará §. 1.]	
Una arroba de sal	2
(vale en el Pará §. 1.)	

(N. B.—El peso de que se habla en estas dos tablas es el feble boliviano y no el fuerte sobre el cual se han hecho los cálculos anteriores.)

G.

CÁLCULO APROXIMATIVO DE LOS FLETES en las diferentes vías de comunicacion proyectadas.

Siendo de grande interes para los empresarios de nuevas vías de comunicacion, conocer de antemano, siquiera aproximativamente, las ventajas que pueden resultar de semejantes empresas; de averiguar si los resultados guardan proporcion con los capitales empleados, o nó, trataremos de calcular los fletes para las diferentes vías.

Las ventajas indirectas que resultarán de una nueva vía de comunicacion para el país, por el desarrollo del comercio, agricultura, colonizacion y en el sentido estratégico, pueden ser en muchos casos mayores que las resultantes de la disminucion de los fletes directamente.

Para establecer un cálculo de los fletes para una nueva vía de comunicacion, es necesario conocer el peso de las mercancías trasportadas en cierto espacio de tiempo por la misma vía, teniendo que tomar en cuenta el acrecentamiento futuro del tráfico, que será la consecuencia natural de la mayor facilidad en los trasportes.

Segun los informes que pudimos obtener en Bolivia, en ningun caso el peso de la importacion anual por el valle del Madera, en el próximo decenio, pasará de 10000 toneladas, aunque se hagan todas las mejoras ántes mencionadas en el interior del país [camino de Cochabamba, &.]

En los siguientes cálculos adoptaremos como base el peso de 10000 toneladas, representando el limite a que probablemente llegará el tráfico por esa direccion en un porvenir no mui lejano.

I.—CÁLCULO DEL FLETE PARA LA NAVEGACION EN CANOAS DE 300 A 350 ARROBAS DE TONELAJE (SEIS TONELADAS POCO MAS O MÉNOS) COMO ACTUALMENTE SE VERIFICA ENTRE TRINIDAD Y SERPA, NO OBTANTE LOS TRASBORDES Y OTRAS DIFICULTADES, EN LA HIPÓTESIS QUE EL TRÁFICO ALCANZE A 10000 TONELADAS POR AÑO.

El tiempo preciso para el viaje redondo de Bolivia al Amazonas se calcula del modo siguiente:

Término medio de subida.....	110 días.
Id. de bajada.....	40 días.
	<hr/>
	150 días.

Pudiéndose por tanto hacer dos viajes por año, se trasportarán en una canoa:

$2.6.2=24$ toneladas por año y se necesitarán 417 canoas para el transporte del peso total de 10000 toneladas.

El número de remeros, a diez por canoa, será de 4170 y costando cada uno dos pesos mensuales de jornal y cuatro pesos y medio de alimentos, se sigue que el gasto total por año con los remeros será de:

1. Jornales de los remeros per año. \$.	325000
2. Interes del capital empleado en canoas, 417 canoas a \$. 150, \$.	
62—4 al 10 0/0	6255
3. Reparos de las canoas per año . .	6255
4. Reparos y renovacion de cables.	4000

Suma \$. 341510

El transporte por tonelada cuesta: $\frac{638540}{10000} = \$. 36-20$

Es de advertir que toda la poblacion de la Provincia de Mójos, no sería suficiente para prestar tan fuerte contingente de remeros, y que por consiguiente nunca se podrá, segun la práctica actual de la navegacion, elevar el comercio hasta el punto indicado.

II.—CÁLCULO DEL FLETE EN LA SUPOSICION DE EFECTUARSE EL PASO DE LAS CACHUELAS POR MEDIO DE PLANOS INCLINADOS (MORTONAS), TENIENDO LOS BARCOS EMPLEADOS CAPACIDAD PARA 30 TONELADAS (ENTRE TRINIDAD Y SERPA).

El viaje redondo, en ese caso, sería de una duracion de 130 dias, término medio, es decir 20 días ménos de lo que actualmente se necesita.

Pudiendo cada barco trasportar anualmente: $2.60=120$ toneladas, necesitará para el transporte del peso total de las mercaderías—10000 toneladas: $\frac{10.000}{122}=90$ barcos con una tripulacion de $90.25=2250$ hombres.

El flete se calcula del modo siguiente:

1. Intereses del capital empleado en la construccion de las mortonas \$. 450000 al 10 p ^o \$.	45000.
2. Reparos de las mortonas por año.	10000.
3. Vijilantes para las mismas, 48 personas a \$. 25 mensuales, en el año	14400.

4.	Interes del capital empleado en los barcos, 90 barcos de hierro de 30 toneladas a \$. 1500=235000 al 10 p ₁₀₀	13500.
5.	Reparos y renovaciones en el año.	13500.
6.	Reparo de los cables en el año	5000.
7.	Salario de la tripulacion 2250 personas a \$. 6.50, mensuales [en nueve meses].	131625.
8.	Conservacion de un riel de suspension en aquellos puntos, necesario en tiempo de crecientes en una estension total de 100 kilómetros.	5000.

Suma \$. 238025.

Siendo el flete por cada tonelada $\frac{238025}{10100} = \$ 23,80\frac{1}{4}$.

III.—CÁLCULO DEL FLETE EN LA SUPOSICION DE CONSTRUIRSE UN CANAL DE NAVEGACION ENTRE SAN ANTONIO Y GUAJARÁ, CON COMPUERTAS PARA VENCER EL DECLIVE, EM- PLEÁNDOSE EN TODA LA EXTENSION (DE SERPA A TRINIDAD), EL VAPOR COMO MOTOR.

Está averiguado hoy, que se consigue el mínimo del flete en una navegacion fluvial, cuando el transporte se hace por medio de vapores a remolque, con velocidad inferior a la de los vapores usados para pasajeros.

En el caso en cuestion, dos cálculos demuestran, que un vapor de fuerza de 50 caballos, y un calado de 0m.70, recorriendo con una lancha de 100 toneladas a remolque, 9 millas por hora [4m.5 por segundo] es lo mas apropiado para las circunstancias del alto-Madera y Mamorè [con una velocidad de agua de 1m. por segundo].

Las dimensiones principales para un vapor de esa clase son las siguientes:

Largo total	30m
Mayor anchura en el puente	5.

Altura	2.
Calado	0.7

construido de hierro, con un peso total, inclusive la máquina, de 80 toneladas.

El peso de la lancha, tambien de hierro [con capacidad para 100 toneladas,] de 30 toneladas.

Precio del vapor	\$. 17500.
Id. de la lancha	5000.
Flete de ambos.	2500.

Suma	\$. 25000.
----------------	------------

Siendo la velocidad media de esos buques de nueve millas por hora, [compensándose la velocidad en la subida y en la bajada] se pueden recorrer en doce horas 31.2 leguas y la distancia total entre Trinidad y Serpa en 12.5 días.

Contando aún una demora de quince minutos en cada compuerta y 24 horas de demora total en las veinte estaciones intermedias, el tiempo necesario para el viaje redondo será de 2.14=28 días.

Como solo en el tiempo de las aguas medias, se podrían aprovechar las noches para viajar, a consecuencia del riesgo que correría el buque en el de las bajas y de las crecientes, que es cuando el río arrastra gran cantidad de troncos de árboles, apenas podemos contar los días, adoptando el viaje redondo de 28 días o un mes como base del cálculo.

El peso que uno de los vapores puede trasportar en el año, es por tanto de 2.12.100=2400 toneladas y serán necesarios 4 vapores y 4 lanchas para el transporte del peso total de 10000 toneladas.

Los gastos con ese transporte, se calculan del modo siguiente:

1. Interes del capital empleado para la apertura del canal al 10 p^o \$. 1.500000.
2. Conservacion del canal, comprendido el

salario de los 48 vijilantes de las compuertas	125000.
3. Interes del capital empleado en buques y lanchas al 10 p ^o	10000.
4. Reparacion de los buques.	10000.
5. Renovacion de los buques en diez años, por año.	10000.
6. Salarios de los seis capitanes de los va- pores	6000.
7. Salarios de seis maquinistas a \$. 750. .	4500.
8. Salario de ocho horneros a \$. 300 . . .	2400.
9. Marineros, veinte a \$. 300.	6000.
10. Aceite, grasa, &.	2500.
11. Administracion	5000.
12. Combustible para los 4 vapores, por año	36500.
	<hr/>
Suma	\$ 1.717900.

Y cada tonelada costará, por consiguiente, de flete, entre

Serpa y Trinidad $\frac{1.717900}{10000} = \$ 171,79$, deduciéndose de la com-

paracion de este resultado con el de los cálculos mencionados, que los gastos para la apertura del canal y el establecimiento de una navegacion a vapor no guardan proporcion con el peso de las mercaderías trasportadas, que no es bastante, aún adop-tándose como base el mayor aumento posible en el tráfico.

Comparando, veremos el flete que resulta para la na-vegacion a vapor entre Serpa y San Antonio y entre Guajarà y Trinidad; siendo las distancias y demas circunstancias, poco mas o mènus, iguales entrè esos puntos, basta calcular el flete entre Guajarà y Trinidad, y siendo esa distancia de 142 leguas aproximativamente, pueden los vapores recorrerla en 4,5 días, o 9 días viaje redondo. El número de viajes por año será por consiguiente de 36, y un buque podrà trasportar el peso de $2.100.36 = 7.200$ toneladas.

Para el transporte de 10000 toneladas se necesitarán dos

vapores, y el flete se calcula del modo siguiente:

1.	Intereses del capital empleado en dos vapores y dos launchas al 10 p ^o $\frac{\$}{100}$	\$.	5000.
2.	Renovacion de los mismos en el trascurso de diez años. por año.		5000.
3.	Reparo anual de los mismos		5000.
4.	Salario de tres capitanes a \$. 1000.		3000.
5.	Salario de tres maquinistas a \$. 750.		2250.
6.	Salario de seis horneros a \$. 300		1800.
7.	Diez marineros a \$. 300		3000.
8.	Aceite, grasa, &		1250.
9.	Administracion		2500.
10.	Combustible.		18250.
	Suma.	\$.	47050.

Lo que dá por tonelada $\frac{47050}{10000} = \$.$ 4—7— $\frac{1}{2}$ de flete entre

Guajara y Trinidad; y siendo tambien suficientes dos vapores para el servicio entre Serpa y San Antonio, el flete entre estos dos ulimos puntos sera igual al que acabamos de calcular.

IV.—FLETE QUE RESULTARA POR LA NAVEGACION EN EMBARCACIONES DE CAPACIDAD DE 30 TONELADAS, VENCIENDOSE LAS CACHUELAS POR MEDIO DE MORTONAS (ENTRE SAN ANTONIO Y GUAJARA).

Una embarcacion con estas condiciones, tripulada por 25 remeros, recorrera la distancia total de San Antonio a Guajara en 5 días, no contando la demora en las cachuelas y corrientes. Siendo necesario para el paso de cada cachuela por medio de mortonas [término medio] una hora, sera preciso dos días para este servicio.

El tiempo para el viaje redondo, sera pues de 14 días y se podran hacer dos viajes por mes de San Antonio a Guajara y viceversa

El peso trasportado anualmente por cada barco, sería de 1440 toneladas, y para efectuarse el transporte de 10000 toneladas se necesitarían siete barcos.

La tripulación total sería de 175 hombres y el flete se calcula del modo siguiente.

1. Interes del capital empleado en la construcción de los planos inclinados al 10 p ^o . . .	§.	45000.
2. Conservacion de los mismos en el año.		4500.
3. Renovacion de los rieles de dichos planos cada 25 años, por año		10000.
4. Interes del capital empleado en barcos § 10500 al 10 p ^o		1050.
5. Reparos de los barcos por año.		1050.
6. Renovacion de los mismos en el año		1050.
7. Renovacion de los cables en el año.		1050.
8. Jornales de 175 remeros a § 10 por mes.		21000.
9. Administracion:		
[a] Director.	§ 1000.	} 4000.
[b] Tres ayudantes.	1500.	
[c] Seis operarios.	1500.	
		Suma. . . . §. 88700.

costando, por tanto, el flete de cada tonelada $\frac{88700}{10000} = \$8.87$ entre San Antonio y Guajará.

Empleán los remolcadores (como hemos indicado) en el bajo y alto-Madera y en el Mamoré, resulta un flete por cada tonelada de Serpa a Trinidad, $\$9.40 \times 3 - 87 = \18.27 .

V.—CÁLCULO DEL FLETE POR UNA VIA FÉRREA ENTRE SAN ANTONIO Y GUAJARÁ.

Los gastos para la construcción de la vía como dejamos apuntado es de § 4 250000 y los demás datos para el cálculo del flete los siguientes.

1. Intereses del capital empleado en la construcción.	\$ 425000
2. Construcción de la vía: cien trabajadores a \$ 6,50 por mes, al año.	7800
3. Renovación de los rieles, exigiendo el nuevo sistema de rieles proyectado una renovación en 25 años de una quinta parte del peso total por año.	13500
4. Para calcular el número de carretas necesarias tenemos: para trasportar anualmente 10000 toneladas, o por día 33,3 toneladas y empleando una carreta con seis toneladas de carga, tiradas por dos bestias, con una velocidad media de tres millas por hora, y un trabajo de siete horas por día, en viaje redondo, trasportando así 12 toneladas, se necesitará de 50 carretas para cargar anualmente 10000 toneladas. Cada carreta costará \$ 1500 y el capital empleado en las 50 será de \$ 75000. El interes anual de ese capital al 10 p ^o es de.	7500
5. Renovación de las carretas en veinte años, por año.	3750
6. Reparación de las mismas por año.	3750
7. Grasa, &, por año.	250
8. Cien bestias aparejadas a \$ 75 cada una \$ 7500 que al 10 p ^o son.	750
9. Renovación y conservación de las bestias.	750
10. Forraje, &, \$ 7.50 por mes.	9000
11. Salario de 50 carreteros a \$ 10 por mes.	6000
12. Diez estaciones o ranchos, a \$ 250 cada uno al 10 p ^o	250
13. Administración: un director y tres ayudantes.	3500

Suma. \$ 481800

y el flete por tonelada $\frac{481800}{10000} = \$ 48-18$

El flete total de Trinidad a Serpa por tonelada se calcula por consiguiente así:

1. Por la navegacion de Trinidad a Guajarà.	§ 9—50
2. Por el riel hasta San Antonio.	48—18
3. Por la navegacion de San Antonio a Serpa.	4—70
	<hr/>
Suma.	§ 62—38

VI.—SOSTITUYÉNDOSE UNA VIA MACADAMIZADA A LA FÉRREA, CUYA CONSTRUCCION IMPORTA COMO DEMOSTRAMOS EN EL PRESUPUESTO § 2.850000, EL FLETE POR TONELADA SERÁ EL SIGUIENTE:

1. Interes anual del capital empleado en la construccion.	§ 285000
2. Conservacion de la via a razon de § 1500 por legua, empleando como trabajadores indios bolivianos.	75000
3. Haciéndose un viaje redondo en 18 dias, y trasportando cada vez en una carreta tirada por cuatro bestias, cinco toneladas, se necesitaràn 83 carretas para el trasporte de las 10000 toneladas anuales. Las 83 carretas cuestan (a razon de § 750) § 62250 y el interes de ese capital al 10 p ^o	6225
4. Renovacion de los mismos por año.	3112-50
5. Reparacion de los mismos por año.	3112-50
6. Grasa, &.	250
7. Compra de 415 bestias a § 75 § 31125, que al 10 p ^o	3125
8. Renovacion de las bestias por año.	3125
9. Cuido de las mismas a § 7-50 por mes.	3735
10. Jornales de 100 carreteros, a razon de § 10 por mes, al año.	12000
11. Diez estaciones o ranchos abiertos a § 250 al 10 p ^o	250

12. Administracion: un director y tres ayudantes. 3500

Suma. \$ 398435

El flete de una tonelada trasportada por la via macadamizada entre Guajarà y San An-

tonio es por consiguiente $\frac{398435}{10000} = \$ 39--84$

y para la distancia total entre Trinidad y Serpa:

1. Navegacion de Trinidad a Guaporé.	\$	4-80
2. Via macadamizada de San Antonio.		39-84
3. Navegacion de San Antonio a Serpa.		4-80

Suma. \$ 49-24

VII.—A LOS FLETES MENCIONADOS AÑADIREMOS LOS

QUE RESULTARÍAN EN EL TRASPORTE POR MEDIO DE RECUAS, ABRIENDO UN CAMINO QUE ATRAVESASE POCO MAS O MÈNOS EN LÍNEA RECTA LA RAMIFICACION DE LA SIERRA JENERAL TOCANDO SU MAYOR ALTURA EN LA SIERRA DE PACANOVA.

Ese flete es, como ántes notamos, mayor que el que resulta de la navegacion actual.

El cálculo es como sigue:

1. Apertura de un camino en línea recta de 45 leguas de estension, poco mas o mènos y 30 metros de ancho.	\$	41735
2. Trabajos en el terreno a \$ 500 por kilómetro (aunque el nivel sea imperfecto.)		133000
3. Construcion de puentes con tres metros de anchura sobre los afluentes y arroyos, con un mìnimo de \$ 403-50 por kilómetro, en toda la distancia.	\$	112173

Suma. \$ 292908

Para el cálculo del número de bestias necesarias tenemos los siguientes datos:

Recorriendo una bestia cargada con 8 arrobas, 4 leguas diarias, y siendo en consecuencia el viaje redondo de 22,2 días, en el cual se trasportan 0,26 toneladas; se trasportarán en 300 días útiles 3,5 toneladas en cada bestia.

Para el transporte de las 10000 toneladas, adoptadas como base, se necesitarán 2857 bestias de carga, o, suma redonda 3000. El valor total, (siendo cada una aparejada, &, de \$ 75) es de. . \$ 225000

El costo se calcula del modo siguiente:

1. Interes anual del capital empleado en la apertura del camino.	29290
2. Conservacion del camino en el año (\$ 250 por legua.)	11250
3. Renovacion de bestias (300 bestias al año.).	22500
4. Cuido de 3000 bestias, herrajes, &, (a \$ 10 por mes.)	360000
5. El número de mozos sería de 375, que a razon de \$ 15 por mes son.	67500
6. 75 arrieros a \$ 22-50 mensuales.	20250
7. Cuido de 75 bestias de silla para los arrieros.. . . .	6750
8. Administracion:	
2 administradores.	3000
3 tenedores de libros.	2250
30 caballerizos.	9000
iluminacion.	1500
10 ranchos, &.	4000

Suma. \$ 537290

El flete por tonelada por medio de recuas (siempre uno de los mas imperfectos y caros) es de $\frac{537290}{10000} = \$ 53.72$

Agregaremos por final las siguientes observaciones:

Siendo ya hoy, (que el tráfico anual no pasa de mil tonela-

das,) sumamente difícil conseguir el número comparativamente diminuto de remeros para 60 o 70 canoas, será por cierto imposible conseguir los necesarios al desarrollo futuro del comercio.

Por esta razón el mejoramiento de la vía actual se hace indispensable, pues de otro modo, ni el comercio ni la industria podrán progresar.

Por medio de la construcción de planos inclinados se pueden emplear buques de capacidad de 30 toneladas, mientras que por el actual sistema, difícilmente cargan las canoas 8 toneladas.

La apertura de un canal para la navegación en una de las márgenes y la construcción de compuertas en los puntos más apropiados ofrecería sin duda el medio más perfecto de comunicación; pero el diminuto comercio actual y su porvenir poco halagüeño, a menos que el Gobierno boliviano facilite al mismo tiempo las comunicaciones en el interior del país, no guardan de ningún modo proporción con los enormes gastos provenientes de la construcción de semejante canal.

No podemos pues aconsejar por ahora la ejecución de una empresa tan grandiosa.

Entre todos los proyectos, el que se refiere al establecimiento de la navegación a vapor en el bajo-Madera y en el Marmoré, ligando estas dos líneas por medio de una navegación con barcos pequeños y superando las cachuelas por medio de planos inclinados, es el que ofrece mayores ventajas.

Siendo la tripulación de los barcos apenas de 175 hombres, la población indígena del Beni que hoy se destruye física y moralmente en una navegación infructífera, podrá volver a sus ocupaciones acostumbradas de la agricultura e industria.

A pesar de que tanto los gastos de construcción, como el flete, en una vía férrea, sean mayores que los que se harían en un camino macadamizado, aún así preferimos la primera, atendida la mayor facilidad para conservarla.

En todo caso, pero principalmente si la nueva vía de comunicación fuese una de las dos últimas, será indispensable colonizar aquellas regiones, hasta ahora incultas, con el objeto de producir en el mismo lugar los artículos alimenticios para el sustento de los trabajadores y de las bestias.

De todas estas consideraciones se deduce fácilmente que entre todos los proyectos enunciados, el cuarto es el que más se recomienda.

Río de Janeiro, Mayo 20 de 1869.

José y Francisco Keller.

