

INFORME

SOBRE EL

CAMINO CARRETERO DE BOGOTA AL RIO MAGDALENA,

POR LA RUTA DE SIETE VUELTAS, SEGUN EL TRAZADO DEL SEÑOR PONCET.

DIVERSAS RUTAS QUE SE PUEDEN ADOPTAR



FERROCARRIL AL MAGDALENA,

CON DOS RAMIFICACIONES

LA UNA QUE SALE AL RIO MAGDALENA A UN PUNTO COMPRENDIDO ENTRE
CONEJO Y GUARUMO, I LA OTRA AL ALTO MAGDALENA AL PUEBLO DE GUATAQUÍ,

POR INDALECIO LIÉVANO,

INJENIERO CIVIL.

Febrero de 1866.

291 Pza 14.
8/2.

_____ falta lo q sigue a
p. 52

BOGOTÁ—IMPRESA DE LA NACION.

AL CIUDADANO GRAN JENERAL DE LA UNION COLOMBIANA,

TOMAS C. DE MOSQUERA,

&c.

&c.

&c.

SEÑOR :

Permitidme que respetuosamente os dedique esta publicacion.

El siguiente informe sobre la posibilidad de construir ferrocarriles i caminos carreteros que comuniquen la mas alta planicie de los Andes i el centro de la república con el rio Magdalena, es el resultado de tres años de detenidos i concienzudos estudios.

La construccion de un ferrocarril de Bogotá al Magdalena, es de incalculables resultados para Colombia; seria, por decirlo así, la redencion industrial i política de nuestro bello pais.

La Providencia ha querido dar a nuestra patria los mas grandes bienes por medio de vos. Acabad de llenar vuestro privilegiado destino, patrocinando la mas importante de las empresas de la paz, i acojed con el entusiasmo que os caracteriza. por todo lo que es grande i patriótico, el proyecto desarrollado en este informe.

Bogotá, 5 de enero de 1866.

INDALECIO LIEVANO,

INJENIERO CIVIL.

Señor secretario de hacienda del estado soberano de Cundinamarca.

En cumplimiento de la comision que se me dió por el poder ejecutivo del estado, conforme a un contrato celebrado en 19 de mayo del presente año, de acuerdo con lo dispuesto por la última legislatura, para hacer un reconocimiento científico de la ruta llamada de "Siete Vueltas," indicada en 1848 por el ingeniero frances señor A. Poncet, como la mas conveniente para la construccion de un camino carretero de Bogotá al rio Magdalena, i habiendo dispuesto el poder ejecutivo nacional se me asociase para esta exploracion el ingeniero nacional, señor Juan N. González V, procedimos juntos a ejecutar dicha exploracion.

Voi a dar cuenta al gobierno del resultado de nuestros trabajos; i para mejor intelijencia, acompaño una copia mejorada del mapa del señor Codazzi, comprendiendo el territorio que média entre Bogotá i el rio Magdalena; en donde se ven todas las rutas trazadas, no solo las que he estudiado ahora en compañía del inteligente ingeniero señor González, sino las que fueron el resultado de mis exploraciones en el año de 1863. Los estudios hechos se refieren, pues, a todo el territorio comprendido entre Bogotá i el rio Magdalena, desde el rio Fusagasugá hasta el rio Negro, que comprende una distancia directa en el rio Magdalena de 163 kilómetros, o de 251 kilómetros en desarrollo del rio.

Antes de entrar en materia, debemos plantear la cuestion de un camino de ruedas al rio Magdalena. de la siguiente manera:

La sabana de Bogotá se aproxima al rio Magdalena, en distancia directa, 43 kilómetros (distancia del Roble a Chagnani.) i la diferencia de nivel es de 2,500 m. Si hubiese, pues, un plano inclinado continuo desde el Roble hasta el rio Magdalena, la pendiente de este plano seria de 5.81 por 100; es decir, mayor que la máxima adoptada para caminos carreteros. Agréguese ahora, que esta pendiente no solo no es uniforme, sino que el terreno está sumamente accidentado. Las cordilleras secundarias que descienden hácia el rio Magdalena, jeneralmente se terminan pronto o presentan grandes cortaduras o gargantas. I lo que es todavía peor, frecuentemente se presentan cordilleras terciarias, es decir, que llevan la direccion jeneral de los Andes, las cuales habria que atravesar por tunel o por medio de pendientes negativas. Esto sucede casi por todas partes, siempre que no se toma la direccion de algun rio. Estas cordilleras terciarias, es cierto que son cortadas por los rios; pero las rutas por los rios llevan jeneralmente estos dos inconvenientes: 1.º el de ser muy fuerte la pendiente en el primer descenso de la altiplanicie, de manera de exigir un desarrollo doble o triple en una distancia directa de unas 3 léguas; i 2.º que donde quiera que los rios atraviesan las cordilleras terciarias, estas presentan puntos brutos, o sean escarpes verticales en roca viva; dificultades que para vencer seria preciso, o hacer tunel, o fortisimos desmontes, o bien puentes continuos a lo largo del rio hasta pasar la dificultad: de todos modos sumamente costoso. Una grande estension de territorio es desierta, o por lo ménos está escasamente cultivada, siendo, por tanto, difíciles las exploraciones: todos los caminos que existen son pésimos caminos de herradura, incluyendo el nacional que va a Honda para conducir al exterior, el cual, no obstante de ser el mejor, tiene en su piso muchos escalones i saltos i pendientes largas que pasan del 14 por 100.

De lo dicho se deduce que el trabajo mas importante, mas delicado i mas difícil, es el estudio del terreno, en grande escala, para la determinación de la ruta que deba trazarse para construir el camino; este es precisamente el trabajo que hemos estado ejecutando. I no basta para esto el empirismo, o la sola vista de ojos; es necesario ir comparando distancias i midiendo alturas i tomando nota de las diversas dificultades que se vayan presentando. Verificado ya este trabajo, i determinada la direccion jeneral del camino por algunos de sus puntos,

con el presupuesto aproximado en lo posible, sigue despues el trazado de la ruta sobre el terreno, pasando por los puntos que se hazan indicado en el primer estudio, satisfaciendo a las condiciones previstas en él; i es en este trazado detallado, verificado con nivel, que mediante el plano levantado i todos los perfiles, se puede formar un presupuesto mas aproximado del costo, en el cual ya se tienen en cuenta, con claridad i precision, todas las obras de arte que hai que construir. Por ahora nuestros presupuestos no podrán ser sino medianamente aproximados; pero ellos bastarán para ver con claridad la empresa.

Una vez que examiné detenidamente los informes i trabajos que ejecutó el señor Poncet, i tambien los del señor Codazzi en la ruta a Inbalema, pude formarme el plan de operaciones i el rumbo que debia seguir en las escursiones, para sacar de ellas, sin pérdida de tiempo i de trabajo, el mayor provecho posible.

Determinamos reconocer toda la ruta de Poncet hasta el Magdalena, i despues, como trabajo complementario de los que ya yo habia ejecutado en 1863, debiamos examinar para arriba, toda la rejion comprendida entre esta ruta i la cordillera secundaria que se desprende de la sabana, separando las aguas del rio Curi de las del rio Villeta, i así lo ejecutamos.

Las alturas las medimos todas con el hipsómetro: hicimos uso de tres comprobados, que yo mismo traje de Paris: uno dejamos en Bogotá para comprobacion despues del viaje, otro nos servia constantemente; i el tercero lo llevamos de repuesto i para comprobacion. Estos termómetros de hipsómetro aprecian centésimos de grado centígrado. Todas las alturas las hemos calculado teniendo en cuenta la variacion diurna de la presion atmosférica que se verifica de las nueve a las tres del dia, para lo cual tomamos la media 0° 12. El coeficiente jeneral 319 m, 17 por grado centígrado, que yo habia calculado en 1863, al hacer el cálculo de la altura del observatorio sobre el mar, por observaciones simultáneas, lo dejamos para las alturas comprendidas entre 1,000 m. i 2,000 m. Para hallar el coeficiente correspondiente a Bogotá, medimos trigonométricamente la altura de la iglesia de Monserrate, sobre el camellon que va de San Victorino a San Diego, i en seguida hallamos, por observaciones simultáneas hechas en los mismos puntos, la diferencia de temperatura de la ebullicion: resultó que la diferencia de nivel entre los puntos de observacion hipsométricas, hallada trigonométricamente, fué 580 m. 63 con un error menor que 1 m. 28, i la diferencia de grados centígrados 1°765, lo que dió por coeficiente a 1° centígrado 328 m. 97. Tambien enlazamos las observaciones con el salon del observatorio, i resultó que el piso de la puerta de la iglesia de Monserrate tiene de altura sobre el pavimento del salon del observatorio, 560 m. 10. Este coeficiente así calculado, en atencion a que Bogotá tiene de altura sobre el mar 2,634 m, lo dejamos para alturas comprendidas entre 2,000 m i 3,000 m. En seguida tomamos por coeficiente para las alturas comprendidas entre el nivel del mar i 1,000 m, lo siguiente:

$$319 \text{ m. } 17 - (328.97 - 319.17) = 309 \text{ m. } 37.$$

De esta manera quedó.

Entre 100° 0 m.	}	coeficiente 309 m. 37
i 96. 76 1000		
Entre 96. 76 1000	}	coeficiente 319 m. 17
i 93. 63 2000		
Entre 93. 63 2000	}	coeficiente 328 m. 97
i 90. 59 3000		

M. Baudin, constructor de hipsómetros, me comunicó en Paris, que el coeficiente hallado por él i M. D' Abbadie, en virtud de observaciones hechas en los Pirineos, hasta una altura de 900 m, fué de 297 m. por 1° centígrado; pero siendo las latitudes tan distintas, nosotros hemos resuelto dejar el coeficiente 309 m. 37, no obstante de que si juzgo ser un poco alto. De aquí viene la importancia de consignar en este informe el cuadro de las observaciones hipsométricas hechas.

DIRECCION JENERAL DE LA RUTA DE PONCET.

De Bogotá a Puente-grande i despues línea recta al pié de la cordillera, un poco al norte de Tres esquinas de Bermeo, pero muy cerca. Atraviesa la cordillera por el punto mas bajo, como unos 100 m. al norte del boqueron del Guargüero en el camino que conduce a la Vega: pasa a Barro-blanco i Sabaneta. Toma por la izquierda del rio Sabaneta abajo: en se-

guida el rio Tabacal, despues el rio Tobia por su orilla hasta el *Puente Real*, donde lo atraviesa para continuar por la orilla derecha hasta unos 300 m. abajo de la embocadura del rio Villeta, donde lo vuelve a atravesar para continuar por la orilla izquierda: todavia el rio Tobia: despues el Rio-negro abajo por la misma orilla: pasa por el pueblo de Salinas o Útica: atraviesa el rio Guádnas en su embocadura, pasa por Santa Bárbara, Siete Vueltas, atraviesa el rio Cambras, en su embocadura i sigue hasta un punto llamado de los Colorados, poco mas o ménos donde el señor Poncet llamó Remolino Grande, que hoi se halla confundido este nombre: aqui abandona el Rio-Negro i se separa a la izquierda para atravesar la cordillera que viene de Honda, la cual se encuentra completamente deprimida hácia el frente del charco de la Ceibita; i sigue despues a la embocadura de la quebrada de la Perrera en el rio Magdalena, que queda dos leguas i media en distancia directa abajo de Conejo.

LONGITUDES I PENDIENTES QUE TENDRIA EL CAMINO CARRETERO POR LA RUTA DE PONCET.

De Bogotá a Puente-grande, por el camino de camellon que hoi existe, 13,900 m. próximamente horizontal.

De Puente-grande al pié de la cordillera o límite de la sabana, 21,500 m, segun el trazado en la carta de Codazzi, próximamente horizontal 21,500

Del pié de la cordillera al punto mas bajo del boqueron Guargüero, hai que subir unos 170 m, que al 5 por 100 se necesitan 3,400 m. lo que se tiene fácilmente, porque esto es próximamente lo que da el trazado..... 3,400

Este boqueron del Guargüero está mui alto, i solo hácia Monroi, en las cabeceras del rio Cañas, es que la cordillera está mas deprimida.

Del boqueron Guargüero hasta la Vega, o a un punto del rio Tabacal, frente a ella, todo es bajada en pendiente positiva, hai una diferencia de nivel de 1,640 m, que al 5 por 100 se necesitarian 32,800 m. Para este trayecto pone el señor Poncet en su informe, suponiendo el trazado al 5 por 100, 25,620 m, lo que da un error de 7,180 m. en ménos, error que procedió de la inesactitud de la diferencia de nivel supuesta. Medimos la longitud del camino que hoi existe desde el Guargüero hasta la plaza de la Vega, pasando por Roble chiquito, i resultó ser de 19,000 m; segun esto, solo habria que aumentar en desarrollo a la vereda que existe hoi, 13,800 m. para hacer un trazado del 5 por 100. Pero la distancia directa horizontal es 12,200 m. segun el mapa de Codazzi; es decir que habria casi que triplicar esta distancia. En el plano de Poncet, el trazado directo da 15,000 m, que es todavia ménos de la mitad del desarrollo que se necesita. Se ve, pues, que esta ruta adolece del defecto jeneral de los trazados que siguen los rios, a saber: de exigir mucho desarrollo en las primeras tres leguas de descenso. Al hacer este desarrollo, habria que ejecutar zig-zag corto i pasar i repasar varias veces el rio Tabacal. A pesar de quedar 6 leguas i media con esta pendiente fuerte del 5 por 100 no aumento la longitud para intercalaciones de pendientes mas suaves, porque entónces ya el camino se alargaria demasiado, i cualquier camino de herradura en regular estado, le haria competencia. Ademas de que en este informe no significa nada, porque hago la misma hipótesis en las demas rutas, i las comparaciones serán lejitimas. Dejaré, pues, para este trayecto 32,800 m..... 32,800

De la Vega a Puente real hai 7,000 m. siguiendo la direccion del rio de la Vega, i despues la del Tobia; i la diferencia de nivel, todo en bajada, entre estos dos puntos, es 194 m. tomando para la Vega la altura de la plaza, i para Puente-real la del suelo de la casa que existe allí unos 5 m. sobre el rio. Esto da el 2 77 por 100 de declive. Lo que prueba que ya de la Vega para abajo el trazado de la ruta de Poncet es natural, pues no necesita desarrollo para camino carretero..... 7,000

El terreno comprendido entre los rios Tobia i Negro, no presenta una cima continuada o sin interrupcion para poder sacar el camino a un punto del rio Tobia mas abajo de Puente-real, con el objeto de evitar el gran desarrollo que hemos visto del Guargüero a la Vega: hai algunas cordilleras terciarias que tienen sus valles intermedios profundos.

Pasan..... 64,700

Vienen..... 64,700

De Puente-real a la quebrada Natantá hai, por el trazado 2,600 m. i una diferencia de nivel de 79 m, lo que da de inclinación para el talweg del rio 3 04 por 100..... 2,600

De la embocadura de la quebrada Natantá al paso de Cañadas, que queda unos 2,000 m. abajo de la embocadura del rio Villeta, hai, siguiendo el trazado, 12,500 m. i una diferencia de nivel de 207 m, lo que da un declive de 1 66 por 100..... 12,500

Del paso de Cañadas a Salinas hai, por el trazado, 16,000 m. i una diferencia de nivel de 169 m, lo que da para inclinación del rio el 1 06 por 100..... 16,000

De Salinas a Santa Bárbara hai, por el trazado, 16,800 m. i una diferencia de nivel para el rio de 59 m, lo que da un declive de 0 35 por 100..... 16,800

De Santa Bárbara al paso de Siete-vueltas hai 19,000 m. i 95 m. de desnivel en el talweg del rio, lo que da una inclinación de 0 50 por 100..... 19,000

De Siete-vueltas a la embocadura del rio Cambras, hai 5,660 m. i 21 m. de desnivel, lo que da el 0 37 por 100..... 5,660

De la embocadura del rio Cambras al punto D, cima de la cordillera, en donde ya se halla completamente deprimida, frente al charco de la Ceibita, hai unos 8,850 m. i una pendiente negativa de unos 21 m. o de 14 m. con un puente de 7 m. de altura sobre el Cambras, lo que da el 0 16 por 100..... 8,850

De la cima de esta cordillera a la embocadura de la quebrada de la Perra en el rio Magdalena, hai 9,150 m. i una diferencia de nivel en bajada positiva, de unos 200 m. que está mas pronunciada al principio; pero que supongo que para camino carretero no necesita desarrollo, tanto mas cuanto que se puede salir a un punto cualquiera del rio Magdalena que se crea mas conveniente, comprendido entre Conejo i Guarumo. La pendiente média seria 2 19 por 100..... 9,150

Todas las distancias se han tomado en la carta de Codazzi, que las da justamente mas largas que las de Poncet; pero no para hacer variar notablemente las pendientes señaladas.

Total del camino que hai que construir desde Puente-grande hasta el rio Magdalena, 155,260 m..... 155,260

Camino construido ya desde Bogotá hasta Puente-grande, 13,900 m..... 13,900

Longitud total del camino desde Bogotá hasta el rio Magdalena, 169,160 m..... 169,160

o sean 33 83 leguas.

PRESUPUESTO APROXIMADO

del camino carretero por la ruta de Poncet.

Supondremos un camino que tiene en su totalidad 7 m. de ancho, pero que solo lleva de calzada o piso firme en el centro 4 m. de ancho con 1 m. 50 a cada lado de banqueta, de manera que el todo forme una superficie conveja. La calzada tendrá 0 m. 30 de espesor, así: 0 m. 20 de empedrado abajo, i 0 m. 10 de cascajo encima. Además llevará sus cunetas de anchura i profundidad convenientes, segun la cantidad de agua que deban recibir, pudiendo suprimir una o ambas, haciendo el camino cóncavo en los grandes desmontes.

Para el presupuesto supondremos que los trabajos se ejecutan por administracion, i consideraremos aparte las principales obras de arte.

Admitiremos que la construcción de la calzada en terreno ya preparado, nos cuesta \$ 1-20 por metro corriente, que para el movimiento de tierras, ya en desmonte, ya en terraplen, en terreno no muy duro, nos cuesta a \$ 0. 20 el metro cúbico.

1. De Bogotá a Puente grande, el camino está ya construido; no habria mas gastos que los de conservacion.

2. De Puente-grande al pié de la cordillera, tenemos 21,500 m; admitiremos un movimiento de tierra para terraplen de 3.^m 50 por 1 metro corriente, i entónces cada metro de ca-

mino nos costaria \$ 1-90 por el movimiento de tierra i calzada: en los 21,500 m. serian \$ 40,850..... 40,850

En este trayecto hai dos obras que hacer; la una para pasar los terrenos anegadizos a continuacion de Puente-grande, que será un terraplen con puentes de calicanto para que pasen las aguas en tiempo de avenidas, i el costo será \$ 10,000 10,000

La otra es un puente en el rio Pueblo-viejo o de Serrezuela, de unos 10 m. de abertura: pondremos \$ 5,000..... 5,000

Por obras de arte habrá, pues.....\$ 15,000 15,000

3. Del pié de la cordillera a la cima, ó sea al punto mas bajo del boqueron del Guargüero, admitiremos un desmonte de 4 m. ³ por 1 m, lo que daria a \$ 2 el metro de camino: en 3,400 m. resultarian \$ 6,800..... 6,800

4. De este boqueron a la Vega, o a un punto situado sobre la paralela a la cresta de la sabana, que tenga la misma altura, admitiremos como término medio un desmonte de 12 m. ³ por 1 m; lo que daria para 1 m. de camiuo \$ 3-60: en los 32.800 m. resultarian \$ 118,080. .. 118,080

Al hacer este inmenso desarrollo en zig-zag, habria que pasar i repasar varias veces el rio Tabacal: pondremos unos 5 puentes de 5 m. de abertura, a razon de \$ 2,000 serán \$ 10,000..... 10,000

5. De la Vega a Puente real admitiremos 5 m. ³ por 1 m. de longitud, lo que nos da a \$ 2-20 el metro, que en 7,000 m. serán \$ 15,400..... 15,400

Aquí pondremos un puente de 7 m. de luz en \$ 2,500.... 2,500

6. De Puente-real a la quebrada Natautá, el terreno está poco mas o ménos en las mismas condiciones; pondremos a \$ 2-20 el metro de camino, que en 2,600 m. resultan \$ 5,720..... 5,720

En este trayecto, unos 300 m. abajo del Puente-real i 100 m. abajo de la embocadura del rio Guatuvivá, el rio se recuesta a la izquierda contra cerro en roca vertical, e inmediatamente mas abajo lo hace a la derecha contra el alto del Volador; pero estas dificultades se obvian, si el camino viene por la izquierda, con dos puentes, i si viene por la derecha, con un puente. Admitiremos, pues, en este trayecto, por obras de arte, dos puentes de 8 m. de luz, a \$ 3,500, que son \$ 7,000... 7,000

7. De la quebrada Natautá al paso de Cañádas, se encuentra la seria dificultad de "Los cajones," unos 2,000 m. arriba de la embocadura del rio Villeta, en donde el rio Tobia corta una cordillera terciaria, quedando a la izquierda el cerro de la Fundicion, i a la derecha el de Viotá. "Los cajones" principian unos 200 m. abajo de la "quebrada de la Hacienda," (izquierda). Segun nuestro exámen, calculamos que hai que hacer un túnel o un desmonte fuerte de 500 m, los cuales valoraremos a \$ 300, lo que da \$ 150,000..... 150,000

El resto, a saber, 12,000 m. lo dividiremos en 4,500 m. con 4 m. ³ de desmonte por 1 m. a razon de \$ 2, son \$ 9,000, i 7,500 m. con 4 m. ³ de desmonte por 1 m. a razon de \$ 2-10, darán \$ 15,750; sumando resultan \$ 24,750. 24,750

8. Del paso de Cañádas a Salinas tenemos 16,000 m; pero están las dificultades de "Los cajones del Encantado," donde el rio corta la serrania del Purgatorio, en que está situado el pueblo de Quebrada-negra, llamado antiguamente "Alto de las Moreras." El encajonamiento del rio principia unos 200 m. abajo de la embocadura del rio Tobia en el rio Negro. Los primeros 500 m. exijirán un costo fuerte de \$ 300 por 1 m. Je camino, es decir, \$ 150,000..... 150,000

Luego siguen fuertes desmontes en una estension de 2,000 m, que valoramos a \$ 100, lo que hace \$ 200,000..... 200,000

Quedan 13,500 m. que necesitarán 6 m. ³ de desmonte, por 1 m. o \$ 2-40 el costo por metro de camino, lo que hace \$ 32,400..... 32,400

Pasan..... 778,500

	Vienen.	778,500
9. De Salinas a Santa Bárbara, clasificaremos así: 14,650 m. de terreno mas fácil en varias secciones, en donde supondremos un movimiento de tierra en unas partes en desmonte, i en otras en terraplen de 6 m. ³ 50 por 1 m. corriente; de manera que el metro de camino costará \$ 2-50, i los 14,650 costarán \$ 36,625.		
		36,625
Entre Salinas i la quebrada de la Manga, hai unos 250 m. de fuerte banquero, que los pondremos a razon de \$ 50, lo que da \$ 12,500.		
		12,500
De la quebrada de la Manga a la boca de la Bermeja, el rio se recuesta varias veces a derecha e izquierda, sobre roca mui pendiente i elevada; pero estas dificultades están vencidas con la construccion de 4 puentes de hierro con estribos de calicanto, que tendrá cada uno 20 m. de luz, i costarán \$ 32,000.		
		32,000
De la quebrada de la Bermeja a la de Salsipuédes, habrá unos 1,500 m. de trabajo difícil, que tal vez para disminuir el costo será conveniente cubrir el rio, o al ménos en partes: en este trayecto corta el rio una rama de la cordillera del Raizal. Aquí pondremos el metro a \$ 200, lo que hace \$ 300,000.		
		300,000
De la boca de la quebrada de Salsipuédes al rio Guáduas, pondremos 400 m. de fuerte desmonte, en terreno de 45° a 60°, para despuntar la última rama de la cordillera del Raizal: a razon de \$ 50 el metro, serán \$ 20,000.		
		20,000
El puente sobre el rio Guáduas, de 9 m. de abertura, \$ 4,000.		
		4,000
10. De Santa Bárbara a Siete-vueltas, la construccion del camino es bien fácil: admitiremos a lo sumo un movimiento de tierra de 5 m. ³ por 1 m. de longitud: saldrá, pues, a \$ 2 20 el metro, i los 19,000 m. costarán \$ 41,800.		
		41,800
Pero hai que construir unos 40 puentecitos sobre pequeñas quebradas que necesitarán una luz de 2 m. a 3 m. Pondremos uno con otro a \$ 1,000, i serán \$ 40,000.		
		40,000
11. De Siete-vueltas a la embocadura del rio Cámbra, clasificaremos así: 360 m. de tunel o de desmonte mui fuerte para atravesar la Peña del Chimbitá, que valoraremos a \$ 300; serán pues, \$ 108,000.		
		108,000
Siguen para abajo unos 1,140 m. de desmonte fuerte, por ser la roca bastante alta i mui pendiente, que pondremos a \$ 100 por 1 m: serán, pues, \$ 114,000.		
		114,000
Quedan 4,160 m. para la parte mas fácil, en donde admitiremos un desmonte, uno con otro de 8 m. ³ por 1 m. corriente, a razon de \$ 2-80, lo que hace 11,648.		
		11,648
Tres puentecitos de tres m. a 4 m. de luz, que valoramos a \$ 1,500, i el puente sobre el rio Cambras en \$ 3,000; hacen \$ 7,500.		
		7,500
Este trayecto de Siete-vueltas a Cambras, logramos recorrerlo alternando a pié i embarcados en canoa.		
12. De Cambras al punto D, depresion de la cordillera que viene de Honda, el camino va ya por la falda de ella, selvas vírgenes; admitiremos un movimiento de tierra de 7 m. ³ por cada metro de camino; luego cada uno costará \$ 2-50, i los 8,850 m. costarán \$ 23,010.		
		23,010
13. De este último punto a la embocadura de la quebrada de la Perrera, selvas vírgenes, ya no hai dificultades; sin embargo admitimos un movimiento de tierra de 9 m. ³ por metro corriente, por el terraplen que habrá que hacer en la vega del Magdalena, para mantener el camino a cubierto de las aguas estancadas en tiempo de lluvias: el costo por 1 m será, pues, de \$ 3, i 9,150 m. costarán \$ 27,450.		
		27,450
El total, pues, por movimiento de tierras, calzada i obras de arte, será por lo ménos de \$ 1,557,033.		
		1,557,033
Agreguemos un 10 por 100 por gastos imprevistos, falsas operaciones &c. ^a		
		155,703
Todavía debemos agregar las siguientes partidas:		
El valor del terreno en que se hace el camino: supondremos una zona de 10 m. de ancho i de la longitud del camino. En los 21,500 m. de la sabana, habrá 21 h. 50, que a \$ 100 hacen \$ 2,150.		
		2,150
	Pasan.	1,714,886

Vienen..... 1,714,886

En los 133,760 m. restantes, habrá 133 h. 76, i admitiendo un precio medio de \$ 10 la hectara, resultarán \$ 1,337.....	1,337
Para fabricados, casitas de guardia, depósitos &. ^a \$ 30,000.....	30,000
Gastos de estudios, trazado definitivo &. ^a &. ^a \$ 25,000.....	25,000
Dirección administrativa de las obras en 10 años \$ 275,000.....	275,000
Suma total	\$ 2,046,223

Tendremos, pues, por presupuesto para camino carretero, por la ruta de Poncet, desde Puente-grande hasta la boca de la Ferrera, que son 155,260 m, en números redondos, la suma de *dos millones cien mil pesos.*

Hemos visto ya por qué no he juzgado conveniente aumentar el desarrollo del Guargüero a la Vega, no obstante la larga pendiente del 5 por 100. Pues bien: de la Vega para abajo, como la pendiente média del trazado es muy inferior al 5 por 100, ya no existe la necesidad de aumentar en desarrollo la longitud del camino, puesto que se pueden hacer algunos trozos de camino con la pendiente suave del 1 por 100 con tal que en otros llegue la pendiente al 4 o 5 por 100, i entónces la pendiente seria variada i no se aumentaria la longitud del camino, lo que tendria, ademas, a disminuir el costo.

El cuadro siguiente manifiesta las alturas, diferencias de nivel, pendiente, longitud i costo entre los puntos indicados.

Punto	Altura	Diferencia de nivel	Pendiente	Longitud	Costo
1	1700	100	10	100	1000
2	1600	100	10	100	1000
3	1500	100	10	100	1000
4	1400	100	10	100	1000
5	1300	100	10	100	1000
6	1200	100	10	100	1000
7	1100	100	10	100	1000
8	1000	100	10	100	1000
9	900	100	10	100	1000
10	800	100	10	100	1000
11	700	100	10	100	1000
12	600	100	10	100	1000
13	500	100	10	100	1000
14	400	100	10	100	1000
15	300	100	10	100	1000
16	200	100	10	100	1000
17	100	100	10	100	1000
18	0	100	10	100	1000
Total					

CUADRO

de la ruta de Siete-vueltas, segun el trazado de Poncet.

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	ALTURA SOBRE EL MAR.	DIFERENCIA DE NIVEL.	PENDIENTE POR 100 M.	LONGITUD DEL CAMINO POR CONSTRUIR.	COSTO EN PESOS FUERTES.	OBSERVACIONES.
Bogotá.....	2,634 m.					Salon del observatorio.
Puente-grande.....	.....	.....	.....	.....	.....
Piö de la cordillera...	2,630	170	5. 00	3,400	6,800	Tomando la altura de los Manzános.
Boqueron Guargüero.	2,800	1,640	5. 00	32,800	128,080	21 m. encima de Barro-blanco.
La Vega.....	1,160	194	2. 77	7,000	17,900	En la plaza.
Puente-real.....	966	79	3. 04	2,600	12,720	Unos 5 m. sobre el rio.
Quebrada Natautá...	882	267	1. 66	12,500	174,750	Al nivel del rio Tobia.
Paso de Cañádas....	675	169	1. 06	16,000	382,400	Al nivel del rio.
Salinas.....	506	59	0. 35	16,800	405,125	Al nivel del rio.
Santa Bárbara.....	455	95	0. 50	19,000	81,800	8 m. sobre el rio.
Siete-vueltas.....	353	21	0. 37	5,660	241,148	A 1 m. sobre el rio.
Embocadura del rio Cambras.....	331	14	0. 16	8,850	23,010	Al nivel del rio Negro. Por el puente, 7 m. sobre el rio.
Punto D.....	352	200	2. 19	9,150	27,450	Próximamente.
Boca de la quebrada de la Perrera.....	152					En el valle próximam. ⁴
Suma.....	.....	.....	.....	155,260	1,557,033	
Agregando el 10 por ciento.....					155,703	
El valor del terreno, fábricas, estudios, administracion, &c, &c.....					333,487	Admitiremos, pues, como presupuesto para el camino carretero por la ruta de Poncet, la suma de dos millones cien mil pesos.
Costo total del camino.....					2,046,223	

Desde la boca de la Perrera hasta la Vega, este mismo trazado, con pocas alteraciones, serviría para un camino de hierro que hiciese el servicio con dos máquinas locomotoras, para el ascenso de Salinas hasta la Vega.

Si en el año de 1848, cuando emprendieron los trabajos de este camino, en lugar de haberse propuesto vencer las dificultades de la peña del Chimbilá, en el trayecto de Siete-vueltas a Cambras, que requiere la construcción de un túnel, hubieran abierto el camino de la Perrera a Cambras, i lo hubieran continuado por la variante del valle de Cambras a pasar la cordillera del Sarjento en las cabeceras de la quebrada de las Lájas, como lo indico en el plano que presento; entónces con un costo inferior hubieran puesto en servicio en breve tiempo para recuas, todo el camino desde la boca de la Perrera hasta Guáduas; i desde entónces hubiera venido carga a Bogotá por este camino, prestando un señalado servicio en los veranos cuando se aumentan las dificultades de la navegación del rio Magdalena, desde Conejo hasta Caracolí.

Respecto a la insalubridad de aquel clima, de que tanto se ha hablado, he formado una opinion favorable a él; no lo creo malsano.

En rigor, no hai mas parte desierta que la rejion comprendida entre Siete-vueltas o Las Palmas i el rio Magdalena. Lo último que se encuentra es un buen tambo de Francisco Ramirez en la boca de Cambras. Este mozo, demasiado robusto, que acompañó a Poncet en sus trabajos, anda frecuentemente en caserías por los Colorados i las cabeceras de la Perrera, i vive en el caserío de Las Palmas, cerca del Chimbilá. Toda la banda occidental del rio Negro, está jeneralmente poblada desde Siete-vueltas hasta Santa Bárbara, donde hai muchos potreros de guinea.

RUTA POR VILLETA.

Vamos a ocuparnos de un trazado por Villeta, que debe preferirse a la ruta de Poncet, indicada por la Vega. Este será una variante de la ruta de Poncet, entre Puento-grande i el paso de Cañadas.

De Bogotá a Puento-grande	13,900 m.
De Puento-grande a Facativá, por el camino que hoi existe.	24,170
De Facativá a los Manzános	5,200

Luego de Bogotá a los Manzános, camino todo construido.....	43,270
De Puento-grande a los Manzános, todo situado en la sabana, por el camino que existe, sensiblemente horizontal.....	29,370
De los Manzános al punto mas bajo del Roble, que dista unos 700 m. al norte del propio Roble, hai una diferencia de nivel de 115 m. que hai que subir: al 5 por 100 se necesitarian 2,300 m; pero como al empezar hai unos 200 m. de declive suave, el trazado tendria unos 2,500 m.....	2,500

Como el trazado que hoi existe debe variarse, por eso he puesto desde los Manzános, perdiendo los 280 m. de camellon que hai construido de los Manzános al pié de la cuesta.

De este punto mas bajo del Roble al sitio del Bagazal, todo es pendiente en bajada: el camino de hoi tiene 20,500 m, segun nuestra medida; la distancia directa es de 17,500, segun el mapa de Codazzi, i la diferencia de nivel que encontramos fué de 1,868 m, todo en pendiente positiva, mayor del 5 por 100. Un trazado del 5 por 100 tendria 37,360 m. de largo; luego habria casi que duplicar en desarrollo el camino de hoi, para construir un camino carretero. Pondremos, pues, en este trayecto con el 5 por 100.....	37,360
---	--------

Del sitio del Bagazal a pasar el puente de Villeta, i en seguida hasta el punto E, marcado en el plano, en que se une este camino con el que viene de Bituima a Villeta, hai 2,000 m, i este trayecto seria próximamente horizontal.....	2,000
--	-------

De este punto E, tomando la direccion del rio Villeta abajo por la orilla izquierda hasta el punto C, paso de Cañadas, en el rio Tobia, hai 9 900 m, i la diferencia de nivel entre el rio Villeta en el puente i el paso de Cañadas, es de 168 m, lo que daría el 1 69 por 100 de declive.	9,900
--	-------

Suma..... 81,180

Del paso de Cañadas para abajo hasta el río Magdalena, seguiría el trazado por la ruta de Poncet, de que ya hemos hablado.

COMPARACION CON LA RUTA POR LA VEGA.

De Puente-grande al punto C, paso de Cañadas, por la Vega i río Tobia abajo, el camino tendria 79,800 m, llevando 36,200 con el 5 por 100.

De Puente-grande al punto C, paso de Cañadas, llevando el camino por los Manzános, el boqueron del Roble, el Bagazal, i despues río Villeta abajo por la orilla izquierda hasta el paso de Cañadas, el camino tendria 81,130 m, llevando 39,860 m. con el 5 por 100.

Resultan, pues, 1,330 m. de diferencia en favor de la ruta por la Vega; pero en cambio, la ruta por Villeta, tiene ventajas que la hacen preferible: 1.ª Aprovecha la parte de camino ya construida desde Puente-grande hasta los Manzános, que es de 29,370 m. (por aprovechar esta parte que es tortuosa, es que se aumenta la longitud, pues si tomamos la distancia directa entre Puente-grande i los Manzános, el camino resultaria mas corto que por la Vega.) Ademas se evitan las dificultades que presenta el río Tobia en "Los Cajones," unos 2,000 m. arriba de la embocadura del río Villeta, que hicimos consistir en el presupuesto en la suma de \$ 150,000: 2.ª Pasa por dos de las poblaciones mas importantes, a saber; Facatativá i Villeta; i 3.ª Se presta mas para el desarrollo del trazado, como lo indicaremos a continuacion, llevando el camino al pié del cerrito de Pan de azúcar i al río Contador, unos 1,000 m. arriba de la embocadura del río Siquima.

Vista ya la importancia de esta ruta por Villeta, tratemos de hacer el mejor trazado posible. Seria así: Del Roble a sacarlo por la falda de la cordillera secundaria que se desprende a la izquierda i que separa las aguas del río Uri de las del río Villeta; pero al oriente del pié del cerrito del Pan de azúcar, frente a Anolaima, donde vive Patricio Pinilla, presenta la cordillera un punto mínimo que está sumamente deprimido, pues tiene de altura sobre el mar apenas 1,719 m. Al pié occidental de este mismo cerrito, 500 m. distante del primero, vive Toribio Murillo, que fué donde medimos la altura, colocándonos en la propia cima. Esto supuesto, del Roble al pié oriental del cerrito de Pan de azúcar, hai una diferencia de nivel de 1,026 m. que necesita al 5 por 100 20,520 m. de camino. La distancia directa es de 10,000 m: un trazado directo i natural daria unos 12,500 m. en atencion a las sinuosidades del terreno. Seria, pues, preciso aumentarle todavia un desarrollo de 8,000 m. para obtener..... 20,520

Del pié oriental del cerrito de Pan de azúcar al río Contador, unos 1,000 m. arriba de la embocadura del río Siquima, que tiene 989 m. próximamente de altura sobre el mar, hai una diferencia de nivel de 730 m. o de 723 m. suponiendo pasar el río por un puente de 7 m. de altura: esto necesita al 5 por 100 una longitud de 14,460 m, la cual se obtendria mediante un trazado natural en las sinuosidades del terreno. 14,460

De este último punto, por la orilla izquierda del río Villeta abajo, hasta el punto E, en que se une al otro camino, cerca del puente de Villeta, hai 7,000 m. i el camino tendria de declive el 2 09 por 100. 7,000

Luego del Roble al punto E, llevando el camino por el cerrito de Pan de azúcar... 41,980

Del Roble al mismo punto, llevándolo por el Aserradero, Chimbe i Bagazal, 39,860..... 39,860

2,620

Es decir, 2,620 m. mas largo que el trazado directo del Roble al Bagazal; pero en cambio tendria 7,000 m. con el declive suave del 2 09 por 100, cuya longitud equivalente en el otro tendria el 5 por 100. Pero la principal ventaja de este trazado está en que se presta mas para el desarrollo, porque se hace un gran rodeo.

Puesto que del Roble al cerrito de Pan de azúcar hai que aumentar todavia en desarrollo a un trazado natural 8,000 m. se deduce de aquí la importancia de empezar a descender la cordillera occidental de la sabana, un poco mas al norte del Roble, si esta lo permite: entonces bastaria sacar el camino de Facatativá a un boqueron comprendido entre el Roble i el Guar-

guero, i de aquí llevarlo al pié del cerrito de Pan de azúcar. Para que este boqueron diera un trazado natural, sería suficiente que distara unos 7,000 a 8,000 m. del Roble. Esta es la variante que he tratado de marcar en el mapa, con linea de carmin interrumpida por un punto.

Si del Boqueron del Guargüero tratásemos de sacar un camino al Bagazal, un trazado directo i natural con pendiente uniforme, no tendría ménos de 35,000 m. La diferencia de nivel entre estos dos puntos es de 1,923 m, que al 5 por 100 se necesitarían para bajar 38,460 m; es decir, que todavía requeriría desarrollo, pero ya muy poco; i el camino del Guargüero al paso de Cañadas pasando por el Bagazal, tendría, según esto, 4,540 m. ménos que por la Vega, lo que a primera vista parece una paradoja; pero esto depende de que la Vega está muy baja con relacion a la distancia a que se encuentra de la sabana.

Vista ya la importancia de la ruta por Villeta, vamos a indicar una variante de esta linea, que sea mas barata, aunque tenga pendientes negativas, evitando las grandes dificultades del Encantado i Salsipuédes. Esta variante sería partiendo unos 1,000 m. arriba de la boca del rio Siquima, con una pendiente negativa hasta llegar a las cabeceras de la quebrada Negra: despues con algunos fuertes desmontes, dejando esta quebrada a la derecha, se faldea, atravesando las ramificaciones de cordillera, por la cabecera de la quebrada de la Manga: despues se faldea otra cordillera, con desmonte algo fuerte, para llegar a la quebrada de la Bermeja i salir a San José: en seguida subir otra pendiente negativa, de altura vertical 145 m, para llegar al boqueroncito de la Tabaquera, que necesita unos 500 m. de desarrollo para despues descender por la izquierda de la quebrada de Salsipuédes, con bastante desarrollo, pero fácil de ejecutarse, hasta la ruta de Poncet i seguir a Santa Bárbara. Asi mismo se pueden evitar las dificultades del Chimbilá, atravesando la cordillera del Sarjento por la cabecera de la quebrada de la Laja para salir al valle de Cámbra, como ya lo hemos hecho notar.

Manifestaremos aquí, que esta ruta modificada por estas variantes, ofrece la linea mas corta, mas barata i mas fácil para la apertura de un buen camino de herradura a la boca de la Perrera.

De la embocadura del rio Siquima, 1,000 m. arriba, al boqueroncito de la Tabaquera, el camino tendría unos 33,000 m. 33,000

De este boqueroncito hasta desmontar la serranía que separa la quebrada de Salsipuédes, del rio Guáduas. La distancia unos 5,800 m. i una diferencia de nivel de unos 565 m. lo que da al 5 por 100, 11,300 m. 11,300

Despues 3,700 m. para llegar a Santa Bárbara, con declive jeneral de ménos del 1 por 100. 3,700

Longitud aproximada de esta variante, 48,000 m. 48,000

Ahora, por la ruta de Villeta i rio Negro abajo, entre estos mismos dos puntos extremos, el camino tendría de longitud 49,000 m. Según este cálculo, que apenas es medianamente aproximado, la variante de la quebrada Negra i boqueroncito de la Tabaquera, tendría 1,000 m. ménos que el trazado por los rios Villeta i Negro; pero quedaria con dos pendientes negativas i un trayecto de 11,300 m. con pendiente positiva del 5 por 100; mientras que por la otra ruta la pendiente jeneral, toda positiva, tendría ménos del 2 por 100. En realidad, pues, la única ventaja de la variante es la del menor costo, porque se evitarían las fuertes dificultades que presentan el Encantado i Salsipuédes.

Para no estenderme demasiado respecto de otras variantes, diré que esta que he presentado es la mejor; pues la que toma el rio Guáduas arriba hasta el eslabon del Balú, cabecera del rio San Francisco, sería mas larga i tendría pendientes negativas mayores, porque despues de pasar por el eslabon de Balú que está muy alto, volvería a descender al valle profundo de Villeta. Tampoco hai que pensar en sacar la ruta del Balú a Bituima, Viani o Chiumbamui, porque entónces es mejor llevarla del Chiumbamui a los altos de la Tabla i Chagnani, como se verá en las rotas para camino de hierro da la boca de la Perrera i camino carretero a Honda.

PRESUPUESTO DEL CAMINO CARRETERO POR VILLETA.

De Bogotá a los Manzános, el camino está construido: los gastos en este trayecto se pueden considerar como gastos de conservacion.

De los Manzános al Roble, admitiremos un desmonte de 4 m. por 1 m. de camino; el costo por metro será de \$ 2.00; en los 2,500 m. serán \$ 5,000. 5,000

Del boqueron del Roble al paso donde el trazado atraviesa el rio Contador, la longitud del camino bajando con el 5 por 100, será de 34,980 m. Aun cuando por aquí hai menores desmontes que por la ruta de la Vega, admitiremos, sin embargo, el mismo desmonte de 12 m.³ por 1 m., lo que dará por 1 m. \$ 3 60, i para los 34,980 m. serán \$ 125,928 125,928

Por obras de arte del Roble al rio Contador, pondremos: *una* tres puentes de 5 m. en la quebrada Chiniata, a \$ 2,500 cada uno. \$ 7,500
 Un puente sobre la quebrada del Piñal, de unos 6 m. de abertura. 3,000
 El puente sobre el rio Contador, de 10 m. de luz. 4,000

Suma. 14,500 14,500

Del paso del Contador al punto E, en que se une con el camino de Villota cerca del puente del Bagazal, hai 7,000 m. con una pendiente de 2 60 por 100; admitiremos un desmonte de 5 m.³00 por 1 m., o \$ 2.20 de costo, i el total será \$ 15,400 15,400

En este trayecto hai que ejecutar por lo ménos un puente de unos 7 m. de luz, que pondremos en \$ 3,500. 3,500

De este punto E al paso de Cañadas, 9,900 m. con un declive de 1 60 por 100, pondremos a 4 m.³50 de desmonte por 1 m., o \$ 2 10 de costo, lo que dará \$ 20,790 20,790

Agregaremos \$ 6,000 por obras de arte en este trayecto. 6,000

El presupuesto por la ruta de la Vega nos dió un costo en 75,400 m. de Cañadas a la boca de la Perrera, de. 1.160,983

Tenemos, pues, que los 129,840 m. de camino que debe construirse de los Manzános a la boca de la Perrera, necesitan un costo, por movimiento de tierras, obras de arte i calzada, de \$ 1.352,051. 1.352,051

Agreguemos un 10 por 100 a esta suma, por gastos imprevistos, salos operaciones, &.^a 135,205

Suma. 1.487,256

Debemos anmentar todavía a esta suma las partidas siguientes:

El valor del terreno, que teniendo una anchura de 10 m. de 130 hectaras, que \$ 10 son \$ 1,300 1,300

Por fabricados, casitas de guardia, depósitos &.^a \$ 26,000. 26,000

Gastos de estudios, trazado definitivo &.^a \$ 21,000. 21,000

Dirección de las obras administrativas en 9 años \$ 250,000. 250,000

Suma total. \$ 1.785,556

Admitiremos, pues, como presupuesto para el camino carretero por la ruta de Villota, la suma de un millon ochocientos mil pesos fuertes, o sean \$ 300,000 ménos que por la Vega.

CUADRO

de la ruta por Villeta para camino carretero al Magdalena.

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	ALTURA SOBRE EL MAR.	DIFERENCIA DE NIVEL.	FENDIENTE POR 100.	LONJITUD DEL CAMINO POR CONSTRUIR	COSTO EN PESOS FUERTES.	OBSERVACIONES.
Bogotá.....	2,634	.....	.....	.....	.....	Salon del observatorio. 43,270 m. ya construidos.
Manzanos.....	2,630	115	5. 00	2,500	5,000	.
Roble.....	2,745	1,749	5. 00	34,980	140,428	728 m. al norte del camino actual.
Paso en el rio Contador.....	996	146	2. 09	7,000	18,900	7 m. sobre el rio, unos 1,000 m. arriba de la boca del Siquima.
Punto E.....	850	168	1. 69	9,900	26,790	7 m. sobre el rio.
Paso de Cañadas....	682	169	1. 06	16,000	382,400	7 m. sobre el rio.
Salinas.....	506	59	0. 35	16,800	405,125	Al nivel del rio.
Santa Bárbara.....	455	95	0. 50	19,000	81,800	8 m. sobre el rio.
Siete-vueltas.....	353	21	0. 37	5,660	241,148	1 m. sobre el rio.
Embocadura del rio Cambras.....	331	14	0. 16	8,850	23,010	Al nivel del rio Negro. Por el puente 7 m. sobre el rio.
Punto D.....	352	200	2. 19	9,150	27,450	Próximamente.
Boca de la quebrada de la Ferrera.....	152					En el valle próximamente.
Suma.....	.....	.....	.....	129,840	1,352,051	
Agreguemos el 10 por ciento del costo.....					135,205	Admitiremos, pues, como presupuesto para el camino carretero por Villeta, * la suma de un millon ochocientos mil pesos.
Valor del terreno, estudios, administracion, &c.....					298,300	
Costo total del camino.....					1,785,556	

* De los 129,840 m. que hai que construir de los Manzanos a la boca de la Ferrera.

CAMINO CARRETERO A HONDA.

Mal o bien, la navegacion del rio Magdalena por vapores, se ejecuta así hasta Caracolí, pié del Salto de Honda; por consiguiente es tambien mui interesante hallar la mejor ruta para construir un camino carretero a la bodega de Bogotá. Esta seria la siguiente:

De Bogotá a los Manzános, camino ya construido, 43,270 m.	43,270
De los Manzános al punto mas bajo del Roble, subiendo con el 5 por 100, tendríamos 2,500 m.	2,500
Del Roble al pié oriental del cerrito de Pan de azúcar, bajando con el 5 por 100, 20,520 m.	20,520
De este último punto al rio Contador, unos 700 m. arriba de la embocadura de la quebrada Cncata, hai una diferencia de nivel de 572 m. o de 500 m. tomando 5 m. sobre el rio: el trazado directo da 11,000 m., es decir, próximamente el 5 por 100; pondremos en este trayecto el 4 por 100 para bajar, lo que necesita una longitud de 14,175 m.	14,175
De este último punto al boqueron de Chumbamui, unos 100 m. mas bajo que el alto en el camino actual, hai una diferencia de nivel de 498 m. para subir, o para pendiente negativa: el trazado directo tiene 10,025 m., que es próximamente el 5 por 100 o un poco ménos: pondremos, pues, 10,025 m.	10,025
Del boqueron de Chumbamui al alto de las Táblas, habria un trazado próximamente horizontal, pues solo habria que bajar 15 m., que siguiendo la falda, el trazado da 7,500 m.	7,500
De este último punto al alto de Chaguani, en el camino que va de Chaguani a Guáduas, hai una diferencia de nivel de 341 m. próximamente (porque no habiendo nosotros medido esta altura, la juzgamos igual a la del Porton). El trazado tendria 11,000 m. con pendiente positiva de 3. 10 por 100.	11,000
De este último punto al boqueron del Porton, un trazado casi horizontal tendria 9,000 m. i próximamente horizontal.	9,000
Del boqueron del Porton creo que se podria sacar un camino a la bodega de Bogotá, pasando por Pescaderías, adoptando como máxima pendiente el 5 por 100 i faldeando la cordillera del Sarjento por su falda occidental hasta salir a un punto del camino que existe hoy: solamente habria algunos fuertes desmontes en la falda del Sarjento, por ser su cara occidental mui empujada.	
La diferencia de nivel entre el boqueron del Porton i Pescaderías, es de 1,099 m., i yo supongo el camino distribuido así: del Porton, bajando con el 5 por 100, se caería al Rio-seco en el paso del camino de hoy, poco mas o menos, que seria un trazado de 21,600 m.	21,600
De este punto de Rio-seco a la Bodega, seria próximamente horizontal, 10,300 m.	10,300
Total que tendria el camino carretero desde Bogotá hasta la Bodega.	149,890

o 29.98 leguas.

De este solo habria que construir 106,620 m. o 21. 32 leguas, quedando aquí comprendidos unos 3,500 m. de Pescaderías a la Bodega, que exigirían muy poco costo, pudiéndose asegurar que el presupuesto para la construccion de este camino no pasaria de un millon de pesos.

Este camino carretero, ademas de ser el mas corto i mas barato que se puede sacar al bajo Magdalena, seria el que tendria mas tráfico i produciria mas, porque a él se agregaria todo el tráfico correspondiente a Ambalema con la sabana. Ambalema ganaria inmensamente, porque le quedaria ya carretero, todo el camino desde Bogotá hasta el boqueron de Chumbamui, 90,490 m., o sean 18.09 leguas; i de Chumbamui a Ambalema, se deberia construir el camino carretero por el mismo trazado que ha indicado el señor Codazzi.

CAMINO CARRETERO AL ALTO MAGDALENA.

La mejor ruta para un camino carretero al alto Magdalena, fué la que descubrí en 1863, por el Salto de Tequendama, la falda de la cordillera secundaria de Sabia, a salir a Peñalisa o Jirardot.

(Véase mi informe al gobierno, publicado en el "Cundinamarques" número 103, i la ruta marcada en el plano con el color rojo).

Su dirección jeneral es: Bogotá, puente de Bosa, Soacha, casa de la hacienda de Tequendama, orilla izquierda del río Bogotá hasta cerca del Salto, orilla del precipicio en la cresta del Chuscal, falda de la cordillera secundaria, Colejio, Viotá, Portillo i Peñalisa.

De Bogotá a la casa de Tequendama, todo en la sabana, hai 21,800 m. por el camino tortuoso que existe hoy: al construir el camino seria ménos; pero pongamos 21,800 m. 21,800

De la casa de Tequendama al punto M, limite oriental norte de la cresta del Chuscal; hai 6,300 m. por el camino carretero que existe a la orilla del río. La diferencia de nivel, todo en bajada, es de 105 m, lo que da de pendiente media 0.017 por 100. Es por la única ruta que para salir de la sabana no hai pendiente negativa. 6,300

De este punto M al punto N, limite occidental norte de la cresta del Chuscal, hai 1,200 m. de terreno horizontal próximamente. 1,200

Del punto N para adelante se faldea la cordillera del Chuscal hasta llegar a la de Subia, que se continúa faldeando. La diferencia de nivel entre el punto N i el Colejio, que está situado en la falda de la cordillera, es de 1,484 m, lo que necesita al 5 por 100, para bajar, de 29,680 m. El trazado directo no tiene mas que 19,000 m; pero al sacar el camino nivelado con el 5 por 100, no habria zig-zag, en atencion a los grandes rodeos que se harian para llevar la pendiente uniforme, siendo en la práctica mui fácil este trazado. 29,680

Del Colejio a Portillo hai, por el trazado, 24,500 m, i una diferencia de nivel de 610 m, lo que daría una pendiente de 2.49 por 100; i pondremos 24,500 m. 24,500

De Portillo a Peñalisa hai, por el trazado, 28,800 m, i como este trayecto es jeneralmente plano, no juzgo que sea necesario aumentar. La pendiente média será de 0.005 por 100. 28,800

Total que tendria el camino de Bogotá a Peñalisa. 112,280

O sean 22.45 leguas; miéntras que un camino carretero por la Mesa, le llevaria por lo ménos 5 leguas mas.

En cuanto a presupuesto, ningun camino es mas barato: el terreno no presenta dificultades sérias en ninguna parte, i son mui contadas las obras de arte que se necesitan, a saber: 4 puentes de unos 10 m. de luz para atravesar los cuatro rios, Fucha, Sibaté, Calandaima i Viotá; i unos 30 puentecitos de 2 a 3 m. de luz para atravesar pequeñas quebradas; cuyas obras haciéndolas de calicanto no llegan a costar \$ 50,000.

El costo total del camine no excederia de *cuatrocientos mil pesos fuertes*.

FERROCARRIL DE BOGOTÁ AL RIO MAGDALENA.

Por la vista de ojos del terreno, ayudada por el estudio del mapa del señor Codazzi, i las alturas que hemos medido en nuestros viajes, creo que la dirección jeneral mas a propósito para el estudio i trazado de un camino de hierro, es la siguiente:

De Bogotá al puente de Bosa i casa de Tequendama en la hacienda del señor Manuel Umaña. Aquí se sale de la sabana sin necesidad de túnel, por la orilla del río; continuando despues hasta mui cerca del Salto de Tequendama se atravesaria el río para dejarlo a la izquierda i continuar por la falda de la cordillera occidental de la sabana, a pasar por cerca de Tenasucá, un poco arriba, a atravesar el río Apulo por arriba del Concierto, continuar despues a pasar por cerca de Anolaima, descabezar en seguida el río Curí i continuar por la falda de la cordillera secundaria al pié del cerrito de Pan de azúcar. Este pié del cerrito de Pan de azúcar, por estar en la cima de la cordillera secundaria, i ser esta mui deprimida aquí, es un punto forzoso para el trazado de un camino de hierro, i para llegar a él es preciso, o salir por Tequendama, o por la variante que paso a indicar.

De Bogotá parte en línea recta a despuntar la serranía intermedia entre Tenjo i Subachoque en el punto del Sarnozo: despues quiebra a la derecha por la ensenada del río Pueblo

viejo o Subachoque arriba, hasta terminar la sabana, i atravesar por un túnel la cordillera, límite de ella, hácia las cabeceras del rio mencionado o cerca del paso de la cordillera en el camino que va de Subachoque a Pacho: atravesada la cordillera, volvemos hácia la izquierda, continuando por la falda de ella i siempre bajando a atravesar el camino de Honda en un punto comprendido entre el Aserradero i Chimbe, mas cerca de este último punto: en seguida se descabeza el rio Siquima, para despues llegar al pié del cerrito de Pan de azúcar: i termina la variante.

Continuamos despues la direccion de esta cordillera secundaria por las cabeceras del rio Contador, hasta llegar al boqueron del Chambamui, que queda mui cerca a la izquierda del alto de este nombre en el camino que va para Ambalema: de este boqueron el alto de las Tá-blas: de aqui, faldeando hasta el alto de Chagnani, i en seguida al boqueron del Porton en el camino de Guáduas a Méndez, cima de la cordillera del Sarjento: de aqui se seguirá por la falda occidental de la cordillera del Sarjento, hasta las cabeceras del rio Honda, que desemboca un poco arriba de Honda, i se pasaria a la vertiente occidental del valle del rio Cambras, que forma la falda oriental de la cordillera que desciende de Honda, por donde se continuaria hasta la depresion en frente del charco de la Ceibita en el rio Negro: de aqui al rio Magdalena a un punto comprendido entre Conejo i Guarumo.

PENDIENTES MEDIAS DEL FERROCARRIL, Y LONGITUD DE EL.

De Bogotá a las cabeceras del rio Pueblo-viejo, toda la linea queda elevada en la sabana i su perfil será próximamente horizontal. Hai una distancia de 43,000 m. segun el trazado, i no se necesita aumento alguno. 48,000

Se atraviesa en seguida la cordillera por medio de un túnel que tendrá 1,000 m. de longitud, al cual le damos una pendiente en bajada, de 0 m. 015 por 1 m. La entrada al túnel quedará a 2,630 m. de altura sobre el mar, i la salida a 2,000 m. 3,000

Del fin del túnel al pié del cerrito de Pan de azúcar, todo irá en bajada con interrupcion, hai una diferencia de nivel de 866 m. que al 2 por 100 se necesitaría para bajar 43,300 m.: el trazado directo tiene 46,000 m.; pero admitiendo un aumento por lo ménos de 10 por 100 por las sinuosidades del terreno, lo que haría 50,600 m. con la pendiente media de 0 m. 0171 por 1 m. para el trazo natural, sin necesidad de hacer zig-zag. Si nosotros adoptásemos las máximas pendientes para el servicio de una sola locomotora, tendríamos que intercalar a cada espacio de 500 m. con el 0 m. 02 por 1 m. otro espacio de 300 m. horizontal o próximamente, o lo que es lo mismo, admitir por pendiente media 0 m. 0125 por 1 m. Necesitas se necesitaría en nuestro caso un desarrollo de 69 280 m.; luego habria que aumentar en desarrollo al trazado natural 18,680 m; lo que no seria posible sino con inmensos costos, tal vez no en proporcion al aumento de longitud, sino mucho mas, teniendo que llegar al peor extremo de los mínimos radios de curvatura, siendo, como se sabe hoy, preferibles las máximas pendientes de 0 m. 035 por 1 m. con el auxilio de dos locomotoras, a los pequeños radios de curvatura de 300 m. En efecto, sabemos que "en el trozo de Ponte-décimo a Busalla, (ferrocarril de Turin a Génova) se ha llevado la pendiente a un límite de 30 i 35 por 1,000, utilizando a la traccion del tren el servicio de dos locomotoras de 4 ruedas motrices inmediatamente una a otra. Solamente seria mejor, como aconseja M. Couche, emplear máquinas de 6 ruedas a las de 4, por la mayor estabilidad i adherencia al carril i el poderse prestar a admitir 4 frenos en vez de 2. A medida que se aumenta la inclinacion de la rampa, disminuye la velocidad en la subida, i cuando esta velocidad llega a 6 u 8 kilómetros, se está espuesto a cada instante a que se pare el tren, no pudiendo entónces los maquinistas responder de la marcha. La velocidad mínima que se debe procurar en estos casos, es de 12 kilómetros por hora, i con ella se pueden arrastrar convoyes de 34 a 40 toneladas con máquinas de 27 toneladas sobre rampas de 0.050 a 0.053 i aun 0.056, como ha podido conseguir M.

Pant..... 51,000

	Vienen.....	51,000
<p>Ellet en Virginia, de Richmond a Ohio. Componiéndose un tren de viajeros de 10 a 12 carruajes de 60 a 65 toneladas de peso total, i uno de mercancias de 8 wago- nes, que vacios pesan a razon de 4 toneladas i cargados a 12 o 96 toneladas en total, las dos máquinas unidas, de peso ámbas de 54 toneladas i 144 m.² de superfi- cie de caldeo, puede franquearse una rampa de 0 m. 035, como experimentalmen- te se comprueba, con la velocidad media de 20 kilómetros por hora." (Valdes).</p>		
Pondremos, pues, del fin del túnel al cerrito de Pan de azúcar, 50,600 m. con una pendiente média de 0 m. 0171 por 1 m.....		50,600
De Bogotá al pié del cerrito de Pan de azúcar, el camino de hierro tendria por esta variante, 101,600 m.....		101,600
<p>Veamos ahora la lonjitud que tendria el camino de hierro llevándolo por la ha- cienda de Tequendama.</p>		
De Bogotá a la casa de Tequendama, el camino tendria a lo sumo 21,800 m. de largo, próximamente horizontal.....		21,800
De la casa de Tequendama al pié del cerrito de Pan de azúcar hai una dife- rencia de nivel, toda en bajada positiva siguiendo el trazado, de 899 m, que al 2 por 100 se necesitarian para bajar 44,950 m. El trazado da 46,000 m, con una pen- diente média de 0 m. 0195 por 1 m. Para darle la misma pendiente que a la otra variante, el camino deberia tener 52,573 m, que no viene a ser mas que un 14 por 100 de aumento; lonjitud que podremos admitir en atencion al desarrollo na- tural por las sinuosidades del terreno. Pondremos, pues, de la casa de Tequen- dama al cerrito de Pan de azúcar, 52,573 m. con una pendiente de 0 m. 0171 por 1 m.....		52,573
Resulta, pues, que el camino de hierro de Bogotá al cerrito de Pan de azúcar, llevándolo por Tequendama, tendria de lonjitud 74,373 m.....		74,373
<p>Es decir, 27,227 m. o 5. 45 leguas ménos que por la variante de Subachoque.</p>		
<p>Este resultado, agregado a la circunstancia de que por Tequendama se evita el túnel para salir de la sabana, es enteramente decisivo en favor de la ruta por Te- quendama.</p>		
Del pié del cerrito de Pan de azúcar al boqeron de Chumbamui, hai una diferencia de nivel en bajada, de 79 m, suponiendo pasar el boqeron 100 m. mas bajo que el paso actual del camino; pero hai algunas pendientes negativas inter- caladas, lo que produciria otras pendientes positivas; mas para ferrocarril se evita- rian estas pendientes por medio de túnel u obra fuerte. Como el trazado directo, siguiendo la direccion de la cordillera, da 21,500 m, dejaremos esta misma lon- jitud para un declive de 0 m.0037 por 1 m.....		21,500
Del boqeron del Chumbamui al alto de las Táblas, suponiendo pasar este por un túnel, 112 m. mas bajo, que tendria de lonjitud 600 m, hai una diferencia de nivel positiva de 117 m, i una lonjitud segun el trazado, de 7,500 m, lo que da de pendiente en bajada positiva de 0 m. 0156 por 1 m, i como esta pendiente está comprendida en el caso discutido, pondremos 7,500 m.....		7,500
Del alto de las Táblas, rebajado 112 m. por el túnel, al alto de Chaguani, (cuya altura no la medimos, pero es la del Porton, próximamente) aumentando 16 m. por un terraplen, hai una diferencia de nivel positiva, de 213 m. i una lonjitud, segun el trazado, de 11,000 m, lo que da una pendiente de 0 m. 0194 por 1 m. sin tropezar con el escollo de los pequeños radios de curvatura, que es lo que principalmente tratamos de evitar. Pondremos, pues, 11,000 m.....		11,000
Aquí es digno de notarse que de este alto de las Táblas, continuando la direc-		
Pasan.....		40,000

Vienen..... 40,000

cion jeneral del río Seco, se podria tambien sacar un camino de hierro a Guataquí, cuyo trazado lo he indicado en el plano con una línea de puntos de color azul. Entre el alto de las Táblas, rebajado de 112 m. i Guataquí, hai una diferencia de nivel de 1,235 m. i una distancia, segun el trazado, de 71,500 m. lo que da de pendiente média 0 m. 0174 por 1 m, pendiente que al hacer el trazado en el terreno, disminuirá, en atencion a las mayores curvaturas del trazado. Se comprende, pues, la practicabilidad de este camino de hierro.

Del alto de Chaguani, aumentado de 16 m. por el terrapien, al boqueron del Porton, tendremos 10 m. de diferencia de nivel positiva, i una longitud, segun el trazado, de 9,000 m. Se podria, pues, bajar por la falda con la suavissima pendiente de 0 m. 0018 por 1 m. Pondremos, pues, 9,000 m. 9,000

Del boqueron del Porton continuaremos por la falda occidental de esta cordillera del Sarjento; i si el terreno no se prestase, puesto que al pasar el Porton, la falda es casi vertical, se podria continuar por la falda oriental que se desuelga al valle de Guáduas, la cual se presta mas; pero debiendo siempre atravesar la cordillera para pasar a la otra falda; de ahí a la vertiente occidental del valle de Cambras. Tomando, pues, la diferencia de nivel entre el Porton i la depresion de la cordillera de Honda (punto D) frente al charco de la Cuchilla, tenemos 942 m, i la longitud, segun el trazado, es de 54,000 m, que daría un declive en bajada, de 0 m. 0174 por 1 m. Mas como la longitud probable de esta línea, atribuyendo a las sinuosidades del terreno, seria de 59,400 m, o por lo ménos no sería difícil darle este desarrollo; entónces el declive medio para el camino, sería de 0 m. 0159 por 1 m. 59,400

De la depresion de la cordillera se bajaria al Magdalena fallado: hai una distancia, segun el trazado, de 10,000 m. i la diferencia de nivel la hemos valuado en 200 m, lo que daría 0 m. 02 por 1 m. de pendiente média. Mas como esta pendiente no es uniforme, pues al principio es mas fuerte, i posteriormente horizontal hácia las vegas del Magdalena, i aqui el terreno se presta para hacer los desarrollos que se quieran, sin forzar los radios de curvatura, aumentaremos 6,000 m. i pondremos un declive medio de 0 m. 0125 por 1 m, para los 16,000 m. 16,000

El camino de hierro, pues, desde el cerrito del Pan de azúcar a un punto comprendido entre Conejo i Guarumo, tendria de largo 124,400 m. 124,400

I desde Bogotá al cerrito de Pan de azúcar, por el Salto de Tequendama, hemos visto que era de 74,373 m. 74,373

Luego el camino de hierro de Bogotá a la boca de la Fierrea tendria de largo, llevándolo por Tequendama, 198,773 m. 198,773

O sean 39. 75 leguas.

I por la variante de Subachoque, tendria 228,000 m.

O sean 45, 20 leguas.

PRESUPUESTO DEL CAMINO DE HIERRO AL MAGDALENA

Disponiendo de los datos que tenemos, vamos a averiguar el costo probable que tendria el establecimiento de este camino de hierro.

Para los rieles tendremos, que cada metro pesa 35 kilogramos; por consiguiente, para cada metro corriente de este camino habrá en los dos rieles 70 kilogramos, i en el kilómetro 70,000 kilogramos, o sean 70 toneladas, que a \$ 100 valdrían \$ 7,000.

Admitimos que en la sabana, por el movimiento de tierra, balasto, el costo de los rieles, las traviesas &c, tendremos un costo de \$ 16,000 por kilómetro; entónces los 48,000 m. de Bogotá al pié de la cordillera, por la variante de Subachoque, costarían \$ 768,000. 768,000

Las obras de arte serían, en la sabana:

Pasan..... 768,000

Vienen..... 768,000

Un puente de 8 m. sobre el rio San Francisco, \$ 4,000.....	4,000
Otro de 10 m. sobre el rio Arzobispo.....	5,000
El puente sobre el rio Funza, de 20 m. de luz.....	9,500
El puentecito sobre el rio Pueblo-viejo, de 5 m. de luz.....	2,500

Suma de las obras de arte en la sabana.....	21,000	21,000
El túnel para atravesar la cordillera, hemos supuesto que tendria 3,000 m. En estas obras fuertes supondremos el trabajo hecho para doble via. Poniendo a \$ 400 por metro corriente, salen.....	1,200,000	
De la salida del túnel al cerrito de Pan de azúcar, hemos tomado por longitud del camino 50,600 m: restaremos de aquí 1,800 m. que necesitan obra mas fuerte; quedan 48,800 m, i atendiendo a los fuertes desmontes que hai que hacer algunas veces en roca, pondremos el kilómetro a \$ 45,000, lo que da \$ 2.196,000.....	2,196,000	
Ahora, en las cabeceras del rio San Miguel, tendremos unos 200 m. de trabajo fuerte, que valoraremos a \$ 200, i hacen.....	40,000	
Unos 7 puentecitos en las cabeceras del rio Cãñas i el rio Sabaneta, que a \$ 2,500 cada uno, hacen.....	17,500	
Túnel en la cordillera que separa el rio Sabaneta del rio Ilá, cuya longitud no excederá de 1,500 m; a \$ 400 el metro hacen.....	600,000	
Unos 8 puentecitos en las cabeceras de los rios San Juan, Perucho, Gualivá, Dulce i Namai, que pondremos a \$ 2.500 uno con otro.....	20,000	
Un puente sobre el rio Siquima, de unos 8 m. de luz.....	4,000	
De la salida de túnel al Pan de azúcar, en obras de arte.....	\$ 681,500	681,500
Luego, de Bogotá al cerrito de Pan de azúcar, por la variante de Subachoque, el costo será, por el movimiento de tierras, rieles, obras de arte & de \$ 4.866,500.....		4.866,500

Veamos ahora por la ruta de Tequendama.

De Bogotá a la casa de Tequendama, 21,800 m; a razon de \$ 16,000 el kilómetro, serán.....	348,800	
Un puente sobre el rio Fucha, de 10 m.....	5,000	
Otro sobre el rio Sibaté, de 12 m.....	6,000	
Suma.....	\$ 359,800	359,800
De Tequendama al cerrito de Pan de azúcar, pondremos por todo unos 2,000 m. de túnel: a \$ 400 serán.....	800,000	
El resto, a saber: 50,573 m, en atencion a que hai tambien fuertes desmontes, pondremos a \$ 45,000 el kilómetro, lo que hace.....	2.275,785	
Un puente sobre el rio Bogotá, de 20 m. de abertura.....	9,500	
Otros dos puentes de 10 m. de abertura sobre los rios Apulo i Curi, a \$ 5,000 cada uno.....	10,000	
Unos 11 puentecitos a \$ 1,000.....	11,000	

Luego, de la casa de Tequendama al cerrito de Pan de azúcar, el costo será de.....	3.106,285	3.106,285
Resulta, pues, que el camino de hierro de Bogotá por el salto de Tequendama al cerrito Pan de azúcar, costará, por movimiento de tierras, rieles i obras de arte &.....		3.466,085

Es decir, \$ 1.400,000 ménos que por la variante de Subachoque.

Continuemos ahora. Del cerrito de Pan de azúcar al boquerón de Chumbamí, los 21,500 m. que hemos supuesto, los clasificaremos así: 20,500 m. a \$ 30,000

el kilómetro, hacen.....	615,000
1,000 m. de túnel a \$ 400 el metro, hacen.....	400,000
Unos 5 puentecitos de unos 5 m. de luz a \$ 2,500, serán.....	12,500
Del boqueron de Chumbamui al alto de las Táblas, o sea a la entrada del túnel, tenemos 7,200 m, que poniendo a \$ 25,000 el kilómetro, hacen.....	180,000
Dos puentecitos en las cabeceras del río Seco.....	5,000
El túnel en el alto de las Táblas, 600 m. a \$ 400:.....	240,000
De la salida del túnel al alto de Chaguani, tendremos 10,700 m, que a \$ 30,000 el kilómetro, hacen.....	321,000
Unos 3 puentes a \$ 3,000, serán.....	9,000
Del alto de Chaguani al boqueron del Porton, 2,000 m. a razon de \$ 25,000 el kilómetro, hacen.....	225,000
Unos dos puentes a \$ 3,000.....	6,000
Del Porton al punto D, depresion de la cordillera de Honda, pondremos 59,100 m. a razon de \$ 30,000 el kilómetro, lo que hace.....	1.773,000
Ahora, admitimos que al partir del Porton tendremos unos 300 m. mas difíciles, por los cuales agregamos \$ 150 por cada metro, lo que hace.....	45,000
Unos 12 puentecitos hasta las cabeceras del río Seco, que desemboca arriba de Honda, los pondremos a \$ 2,600.....	31,200
Un túnel de 300 m. en la prominencia que forman las cabeceras del río Seco i del Cambras, que a razon de a \$ 400 el metro son.....	120,000
Unos dos puentes en las cabeceras del río Cambras, a \$ 3,000.....	6,000
De la depresion o punto D, a la orilla del Magdalena, hemos admitido 16,000 m. para la lonjitud del camino, que valoraremos a \$ 20,000 el kilómetro, lo que hace la suma de.....	320,000
Pondremos unos \$ 10,000 por obras de arte en este trazado.....	10,000

El ferrocarril, pues, del cerrito de Pan de azúcar al río Magdalena, cuesta por movimiento de tierras, rieles i obras de arte \$ 4.318,700.....	4.318,700
Teniamos ántes para el camino de hierro de Bogotá al cerrito de Pan de azúcar, por la ruta de Tequendáma, un costo de.....	3.466,085
Suma.....	\$ 7.784,785

Agreguemos a esta suma un 10 por 100 por gastos imprevistos, sobre operaciones &.^a.....

778,478	
Todavía tenemos que agregar las partidas siguientes:	
El telégrafo desde la ciudad de Bogotá hasta la orilla del Magdalena, 199 kilómetros, a razon de \$ 150 el kilómetro.....	29,850
Dos estaciones de primera clase, la una en Bogotá i la otra en el Magdalena, comprendiendo un muelle en esta última, i con todos sus accesorios en ambas.....	120,000
Dos de segunda clase, la una en la sabana en el punto mas conveniente, i la otra en el alto de las Táblas para Ambalema, por camino carretero, para Guataquí, camino de hierro, i todo el alto Magdalena.....	80,000
Unas 10 estaciones de tercera clase, de las cuales una será para Honda en la falda de la cordillera del Sarjento, camino carretero: otra para Guádnas en el alto de Chaguani, camino carretero: otra para Villota en el cerrito de Pan de azúcar, camino carretero: otra para Anolaima, camino carretero: otra para la Mesa, cerca de Tenasucá, camino carretero: otra en Tequendáma; i las otras 4 en los lugares mas convenientes; las pondremos todas en \$ 20,000.....	20,000

Todos estos caminos carreteros son de fácil construccion, haciéndolos por los trazados que indico en el plano.

En cuanto al precio del terreno espropiado, tenemos, suponiendo la espropia-

Pan.....	3.813,118
----------	-----------

cion para doble via: en la sabana 21,800 m. de camino, i para el puesto de las estaciones unas 60 hectaras a \$ 100.....	6,000
En los 173,073 m. restantes, fuera de la lonjitud de los tuneles, pondremos 380 hectaras a \$ 10.....	3,800
Gastos de estudios, trazado, formacion de planos i presupuestos.....	40,000
Direccion de las obras administrativas en 13 años.....	400,000
Material para la traccion, máquinas locomotoras, wagones, carros &. ^a	800,000
Resulta, en definitiva, que el ferrocarril de Bogotá al rio Magdalena, entre Conejo i Guarumo, por la ruta de Tequendama, costaria.....	10.062,913
Admitiremos, pues, como presupuesto medianamente aproximado, diez millones de pesos fuertes.	

Este camino de hierro es el mas corto i mas barato que se puede obtener: establece una comunicacion rápida para el bajo Magdalena i para con el exterior, pues se puede venir de la boca de la Perrera a Bogotá en 6 horas i $\frac{1}{2}$, es decir, en ménos tiempo que el que emplea un vapor en subir de la boca de la Perrera a Caracolí, puerto de Honda. Establece tambien la comunicacion mas rápida que se puede obtener con el alto Magdalena, haciendo el ferrocarril del alto de las Táblas a Guataquí, como lo indico en el plano. Ademas ofrece un acceso fácil por medio de caminos carreteros cortos i de fácil construccion a todas las poblaciones siguientes: Honda, Guáduas, Ambalema, San Juan, Viani, Bituima, Villeta, Guayabal, Anolaima i la Mesa, que son las poblaciones importantes que médian entre la sabana i el Magdalena.

4



CUADRO

del ferrocarril de Bogotá al río Magdalena, entre Conejo i Guarumo.

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	Altura sobre el mar.	Diferencia de nivel.	Pendiente del camino por 1 m.	Longitud del camino.	Costo en pesos fuertes.	OBSERVACIONES.
Bogotá	2,634	.....	.....	21,500	359,500	
Tequendama.....	2,618	899	0.0171	52,573	1,05,255	En la casa del Sr. Manuel Umaña.
Pié del cerrito Pan de azúcar.....	1,719	79	0.0037	21,500	1,027,500	
Chumbamui.....	1,640	117	0.0156	7,500	385,000	100 m. mas bajo que el peso actual del camino.
Alto de las Táblas..	1,523	213	0.0194	41,000	450,000	112 ^m debajo del Boqueron actual.
Alto de Chaguaní..	1,310	16	0.0018	9,000	231,000	16 ^m encima. Tomándolo igual al Perion.
Boqueron del Portón	1,294	942	0.0159	59,400	1,975,200	
Punto D.....	352	200	0.0125	16,000	330,000	Próximamente.
Orilla del Magdalena.....	152					Conejo, 4 ^m sobre el río.
Suma.....	.....	.....	.....	198,773	7,784,785	
Agregando un 10 por ciento.....					778,478	
Por el telégrafo.....					29,850	
Ahora, por estaciones o embarcaderos, valor del terreno, estudios, direccion administrativa, material.....					1,469,800	
Costo total del ferrocarril al Magdalena.....					\$ 10,062,913	Admitiremos, pues, como presupuesto medianamente aproximado, para los 198,773 m. la suma de diez millones de pesos fuertes.

CAMINO DE HIERRO INTERRUMPIDO AL RIO MAGDALENA.

La mejor ruta para un camino de hierro al Magdalena, interrumpido por una seccion de camino carretero, que verifique el ascenso fuerte a la altiplanicie de Bogotá, es la siguiente :

De Bogotá a los Manzános, camino de hierro todo, próximamente horizontal, o por lo ménos de pendientes mui suaves, pondremos la longitud del camino carretero que hoy existe, 43,270 m, o sean 8. 65 leguas, no obstante que se puede hacer un trazado mas corto.

Sigue ahora la seccion de camino carretero desde los Manzános hasta el puente del Bagazal, en el rio Villeta, con máximas pendientes del 5 por 100, i por el mismo trazado que he indicado en la ruta por Villeta, i que tiene 44,480 m. de largo, o sean 8. 90 leguas.

Del puente del Bagazal sigue ya camino de hierro hasta el Magdalena por la misma línea del camino carretero por Villeta que tenemos estudiada. Solamente variaremos el trazado del punto D al rio Magdalena, poniendo como para el camino de hierro de que ya hemos hablado, 16,000 m. con un declive de 0 m. 0125 por 1 m, no obstante de que el punto D, en el caso presente, se puede bajar un poco con un túnel, o simplemente con un tajo al descubierto, hasta ponerse a nivel de la boca del rio Cambras. De esta manera, el mayor declive se encontraria del puente del Bagazal al paso de Cañadas, que no excederá de 0 m. 0169 por 1 m. Segun esto, el ferrocarril del puente del Bagazal a la boca de la Perrerera en el rio Magdalena, tendrá 92,210 m. o sean 18. 44 leguas.

Construido este camino de la manera espresada, el tiempo para el transporte se podria calcular así. De la boca de la Perrerera al puente del Bagazal, mas arriba de Villeta, se tendrian 18. 44 leguas de ferrocarril, que se podrian recorrer en 3 horas. Del puente del Bagazal a los Manzános, 8. 90 leguas de camino carretero, que en subida se andarian en 6 horas i media. De los Manzános a Bogotá, 8. 65 leguas de ferrocarril, que se recorrerán en 1 hora. Son, pues, 10 horas i media para venir de la boca de la Perrerera a Bogotá; casi lo mismo que lo que emplea un vapor en subir de la boca de la Perrerera a Caracolí, puerto de Honda. De Bogotá a la boca de la Perrerera, el viaje se podria hacer en 8 horas, i hoy se emplean por lo ménos 4 dias.

Por el ferrocarril de Tequendama, se podria venir de la boca de la Perrerera a Tequendama en 6 horas, i de Tequendama a Bogotá en media hora, son 6 horas i media.

El camino de hierro interrumpido, quedaria en su totalidad de 36 leguas : 27. 09 leguas de ferrocarril i 8. 90 leguas de camino carretero, i costaria unos cinco millones de pesos fuertes, en esta forma :

De Bogotá a los Manzános, 43,270 m. a \$ 16,000 el kilómetro.....	692,320	
De los Manzános al punto E, puente del Bagazal, 44,480 m. de camino carretero.	164,328	
Del punto E al punto D, 76,240 m, teniamos en este trayecto, de costo para el camino carretero, \$ 1.160,273.....	1.160,273	
Agreguemos ahora por el camino de hierro \$ 16,000 por kilómetro.	1.219,360	
<hr/>		
Lo que da.....	2.379,633	2.379,633
Del punto D al Magdalena teniamos ántes.....		330,000
<hr/>		
Suma.....		3.566,281
Agreguemos 10 por 100.....		356,628
El telégrafo, 180 kilómetros a razon de \$ 150 por kilómetro.....		27,000
Estaciones o embarcaderos, estudios, máquinas, locomotoras, material &c.....		1.000,000
<hr/>		
Suma.....		\$ 4.949,909

El cuadro siguiente manifiesta las observaciones hipsométricas hechas en mi último viaje, en todos los puntos recorridos que juzgamos útil determinar las alturas sobre el mar o diferencias relativas de nivel. Para las otras alturas a que este informe se refiere, ellas fueron halladas en mis esploraciones de 1863, i se encuentran en el informe que en aquella época presenté al gobierno. (Véase el Cundinamarques número 103).

CUADRO

de las observaciones hipsométricas.

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	1865. Setiembre.	Horas.	Grados centígrados de la ebullición del agua.	Temperatura del aire.	Altura sobre el mar.
Observatorio de Bogotá	3	10 h. 00 m.	91.° 93	.....	.....
Id. id.	—	2.30	91.95	.....	.....
Boqueron del Guargüero, camino para la Vega.	5	4.30	91.95	12.° 00	2,872 m.
Barroblanco.....	—	5.30	91.15	13.° 00	2,780
Sabaneta.....	6	9.45	91.65	18. 50	2,304
Roble chiquito.....	—	12.15	91.90	17. 00	2,173
Vega, en la plaza.....	—	2.25	92.12	23. 00	1,160
Puente Real, unos 5 m. sobre el rio Tobía.....	7	1.30	92.73	31. 00	966
Quebrada Natautá, embocadura, al nivel del rio Negro.	—	3.00	92.90	29. 25	882
Nocaima, en la plaza.....	—	5.45	92.25	25. 75	1,135
Alto de Cañutal o Chilagua, en Nocaima.....	8	9.15	92.39	22. 25	1,748
Paso de Gotéras en el Tobía, al nivel del rio.....	—	2.25	92.22	32. 00	817
Paso de Cañadas, al nivel del rio.....	9	9.00	92.39	26. 40	675
Embocadura del rio Villeta, hallada por proporcion..	—	—	—	.....	702
Quebrada Negra, en la plaza.....	—	12.30	92.58	26. 00	1,347
Sañinas, al nivel del rio.....	10	9.30	92.33	27. 75	506
San José, casa de Jacinto Mecha.....	—	6.40	92.90	24. 80	905
Boqueron de la Tabaquera, punto mas bajo.....	11	8. 5	92.28	22. 00	1,050
Guáduas, en la plaza.....	—	12.30	92.25	26. 12	976
Santa Bárbara, en la casa, a unos 8 m. sobre el rio Negro.....	12	1.30	92.42	31. 30	455
Siete-vueltas, a 1 m. sobre el rio Negro.....	13	10.40	92.80	31. 00	353
Embocadura del rio Cámbra, al nivel de rio Negro..	14	2.30	92.90	32. 00	331
Alto de Sabanas.....	15	2.30	92.75	24. 75	963
Boqueron del Porton, camino de Guáduas a Méndez.	18	2.30	92.71	26. 90	1,294
Boqueron de la Carbonera, en la parte mas baja.....	19	10.40	92.85	21. 00	1,691
Rio San Francisco, en el paso del camino de Verbena a Guáduas.....	—	2.15	92.98	22. 60	1,495
Tibáyes, a la orilla del rio San Francisco, camino de Honda a Bogotá.....	—	5.30	92.96	18. 90	1,580
Alto del Raizal, en el camino de Honda.....	20	8.15	92.55	19. 10	1,696
Eslabon del Balú, en el punto mas bajo.....	—	9.25	92.44	19. 80	1,731
Quebrada Salobre, valle del Hatillo, punto mas bajo en el camino.....	—	12.45	92.90	26. 50	1,246
Alto de las Manillas en el camino a Calambata.....	—	2.30	92.69	19. 00	1,619
Calambata en la casa.....	—	4.30	92.68	23. 40	1,314
Alto de Calambata en el camino para Viani.....	—	5.15	92.08	20. 00	1,511
Quebrada de Calambata.....	21	7.30	92.92	19. 50	1,257
Alto del Guayabo.....	—	9.00	92.03	23. 00	1,547
Quebrada de Guaté.....	—	9.15	92.28	22. 75	1,437
Hatillito.....	—	10.15	92.78	21. 40	1,622
Viani, puerta de la iglesia.....	—	12.15	92.28	22. 00	1,482
Alto de Chumbamui, en el camino de Ambalema.....	—	2. 5	92.92	21. 70	1,740
Alto de las Táblas, en el camino a Chaguani.....	—	4.45	92.70	20. 90	1,635
Rio Contador, unos 700 m. arriba de la embocadura de la quebrada Cucata.....	22	1.45	92.23	27. 50	1,147
Id. 1,000 m. arriba de la boca del Siquima, hallada por proporcion.....	—	—	—	.....	989
Rio Curí, en el paso de San Agustín a Anolaima.....	23	8.15	92.94	22. 00	1,261
Pié del cerrito de Pan de azúcar, en la cima de la cordillera secundaria, junto a Torbio Murillo.....	—	10. 5	92.50	19. 30	1,719

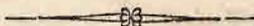
DESIGNACION DE LOS LUGARES.	1865. <i>Setiembre.</i>	<i>Horas.</i>	<i>Grados centígrados de la ebullicion del agua.</i>	<i>Temperatura del aire.</i>	<i>Altura sobre el mar.</i>
Aserradero.....	—	3. 55	92. 34	17. 25	2,401
Chimbe.....	24	9. 45	94. 49	20. 80	1,732
Bagazal.....	—	1. 45	97. 10	26. 70	877
Puente del Bagazal en el rio Villeta, al nivel del rio. Roble, el punto mas deprimido que encontramos, 728 m. al norte del propio Roble.....	—	2. 15	97. 20	28. 10	848
Roble, en el camino a Honda.....	25	8. 35	91. 40	11. 85	2,745
Los Manzános.....	—	9. 15	91. 34	15. 70	2,764
Bogotá (observatorio).....	—	10. 15	91. 73	16. 10	2,680
Bogotá, salon del observatorio.....	27	9. 00	91. 74	16. 00	.....
	1863	3. 00	91. 65	.....	....
Caracolí, pié del Salto de Honda, 4 m. sobre el rio.	—	.....	.....	.....	2,634
Conejo, 4 m. sobre el rio . . . . .	—	.....	.....	.....	166
	—	.....	.....	.....	152

Tengo el honor de suscribirme del señor secretario, mui atento i respetuoso servidor,

Indalecio Liévano, ingeniero civil.

Bogotá, 13 de noviembre de 1865.

APENDICE.



INFORME

del ingeniero señor Nepomuceno González Vásquez, i contratos
celebrados sobre construccion de ferrocarriles al rio
Magdalena.

ADVERTENCIA.

El ingeniero del gobierno nacional, señor Nepomuceno González Vásquez, fué comisionado por el presidente de la Union Colombiana para asociarse a mí en la última exploracion que me encargó el gobierno del estado de Cundinamarca. El informe que sigue, evacuado por él, fué el resultado de las exploraciones i estudios que hicimos reunidos; pero el lector no encontrará este informe tan extenso i comprensivo de otras exploraciones, como el que yo dirijí al gobierno del estado, porque el señor González Vásquez no se habia ocupado en los anteriores trabajos de exploracion en que yo me ocupé en los años pasados.

Sinembargo, el informe del señor González, perfectamente de acuerdo con el mio en todo lo que abraza, i autorizado por su ciencia reconocida i por su gran reputacion como ingeniero, da claridad, autoridad i fuerza a mis opiniones i a las conclusiones de mi informe.

I. LIEVANO.

INFORME

DEL INGENIERO DEL GOBIERNO NACIONAL, NEPOMUCENO GONZÁLEZ VÁZQUEZ, SOBRE
CONSTRUCCION DE UN FERROCARRIL O CAMINO CARRETERO DE ROGOTÁ AL MAGDALENA.

En cumplimiento de su oficio, seccion 4.^a ramo de fomento, número 78, me reuní al señor Indalecio Liévano, comisionado por el gobierno del estado soberano de Cundinamarca para la exploracion de la ruta de Siete-vueltas, segun el trazado Poncet, la que verificamos del 4 al 25 de setiembre de 1865.

El camino por Siete-vueltas, segun el trazado Poncet, sale de Bogotá a Puente-grande: de Puente grande, siguiendo la misma línea recta, hasta el pié de la cordillera, de donde, jirando a la derecha, va a pasar por la parte mas baja del boqueron del Guargüero, o sea a la derecha del camino actual de Tres-esquinas de Bermeo a la Vega; sigue costeando el rio Tabacal, de manera que va a pasar entre este rio i la Vega; continúa por la izquierda del mismo rio, hasta unos 500 metros mas arriba del camino de Nocaima a Sasaima; en este punto pasa a la derecha del rio llamado aqui Tobia; vuelve a pasar a la izquierda a unos 400 m. mas abajo de la embocadura del rio de Villeta en el Tobia, habiéndose mantenido hasta aqui, a unos 200 m. distante del rio; sigue por este lado hasta la confluencia con el Rio-negro, i despues por el mismo lado hasta un punto llamado los Colorados, en donde se desvia para atravesar la cordillera que separa las aguas del Rionegro i del Magdalena por la depresion enfrente del Charco de la Ceibita, i salir a la embocadura de la quebrada Perrera. Al seguir en esta larga estension el curso del Rionegro, se separa de él hasta 700 m. en algunos puntos, i atraviesa el trazado la quebrada Negra cerca de Útica, la Bermeja, el rio Guaduro o de Guáduas, la quebrada de las Lájas cerca de Siete-vueltas, el rio Cambras i muchas otras quebradas de menor importancia.

Conociendo la altura de algunos puntos, paralelamente a los cuales pasa este trazado, vamos a calcular las pendientes medias o la longitud que se le debe dar para no pasar del 5 p. ‰, pendiente máxima que admitimos en un camino carretero de esta importancia.

De Bogotá a Puente-grande, el camino actual, que tiene 13,900 m, puede reemplazar el que se deberia hacer segun el trazado. De Puente-grande al pié de la cordillera, tenemos una distancia de 21,500 m, i podemos considerar la pendiente sensiblemente nula.

Aquí tenemos que subir 170 m. para llegar al punto mas bajo del boqueron Guargüero, pues está unos 74 m. mas bajo que el paso del actual camino; al 5 p. ‰, necesitamos 3,400 m, los que pueden obtenerse fácilmente siendo esta, con poca diferencia, la distancia dada por el trazado.

Del boqueron a la Vega o cerca de la Vega, pero tomamos la altura de este punto para comparar, hai una distancia, segun el trazado, de 15,000 m, la que no basta para bajar los 1,640 m. de diferencia de nivel entre estos dos puntos, i se necesitan, por lo mismo, al 5 p. ‰ 32,800 m.

5

pondremos un espacio de 200 m, lo que nos dará por longitud mínima entre estos

6

De la Vega al Puente Real, hai una diferencia de nivel de 194 m. que puede bajarse con el 2. 77 p. ‰ puesto que hai una distancia, segun el trazado, de 7,000.

De Puente Real a la quebrada de Natantá, la diferencia de nivel es de 79 m, que se pueden bajar con el 3 m. 04 p. ‰, pues hai una distancia, segun el trazado, de 2,600 m. El camino actual tiene 2,870.

De la quebrada Natantá al paso de Gotéras, del camino Nocaima a Villeta, la diferencia de nivel es de 60 m. tomando el nivel del valle, cerca del rio, por punto de comparacion; este desnivel puede bajarse con el 1 m. 33 p. ‰, pues hai una distancia, segun el trazado, de 4,500 m.

Del paso de Gotéras al paso de Cañadas, o sea al punto en donde el camino de Nocaima al pueblo de Quebrada Negra atraviesa el rio Tobia, hai una diferencia de nivel de 140 m, los que pueden bajarse con el 1 m. 75 p. ‰, puesto que la distancia, segun el trazado, es de 8,000 m.

Desde el paso de Cañadas a Utica o Salinas sobre el Rionegro, hai una diferencia de nivel de 170 m, que pueden bajarse al 1 m. 06 p. ‰, siendo la distancia, segun el trazado, de 16,000 m.

De Utica a Santa Bárbara, la diferencia de nivel es de 56 m; basta, pues, el 0 m. 33 p. ‰ de pendiente, pues la distancia por el trazado es de 16,800 m.

De Santa Bárbara a Siete-vueltas hai 101 m. de diferencia de nivel, que con el 0 m. 53 p. ‰ se pueden bajar, siendo la distancia de 19,000 m.

De Siete-vueltas a la embocadura del rio Cambras en el Negro, hai 22 m. de desnivel que pueden bajarse con el 0 m. 39 p. ‰, siendo la distancia de 5,660 m.

Del Cambras a la depresion enfrente al Charco de la Ceibita, el desnivel puede ser de 14 m, lo que da el 0. 16 p. ‰ de inclinacion, siendo la distancia de 8,850 m.

De esta depresion a la embocadura de la Perra en el rio Magdalena, habrá un desnivel de 200 m. que con el 2.19 p. ‰ pueda bajarse, pues la distancia es de 9,150 m.

Todas las distancias son tomadas en la carta de Codazzi, que las da jeneralmente mas largas que las de Poucet, pero no para hacer variar considerablemente las pendientes señaladas.

Es de advertir que las pendientes que hemos calculado, no son sino las pendientes que tendria el camino si estuviesen los puntos considerados unidos entre si por superficies planas no interrumpidas de un punto a otro, segun el trazado; lo que está mui léjos de la verdad, pues para la economia conviene i se debe forzar la pendiente en unos espacios, i por consiguiente se disminuirá en otros; además, convendrá en muchos puntos poner pendiente en sentido opuesto, lo que aumentaria la longitud del camino.

Tenemos, pues, que el número de la longitud del camino, admitiendo el 5 p. ‰ como pendiente máxima, seria 169,160 m, de los cuales 13,900 m. están ya construidos de Bogotá a Puente-grande, 155,260 deberian construirse de Puente-grande a la Perra: esto sin tener en cuenta la pequeña diferencia entre cateto e hipotenusa.

Veamos ahora las dificultades que encontraria la construccion del camino carretero por el trazado arriba indicado.

Consideremos primero los inconvenientes provenientes de la direccion jeneral adoptada; dejando para mas léjos las dificultades particulares o de detalle.

En primer lugar, sacar el camino desde Puente-grande, no tiene mas ventaja que la de economizar, o sea acortar su longitud total, ventaja que no puede compararse con la de economizar el gasto de construccion en la sabana de 13,300 m. de camino, pues nos podemos aprovechar del actual, que pasa por algunos centros de poblacion, i sacar el camino desde Facatativá, que dista al pié de la cordillera en el trazado unos 9,800 m. solamente; costo que puede disminuirse aprovechando en todo o en parte, el camino actual de Facatativá a Tres-esquinas Bermeo. El primer descenso del

boqueron Guargüero a la Vega, es un error de trazado, pues por la naturaleza del terreno, es mui difícil, por no decir imposible, llevar la longitud del camino de 15,000 m. que le da el trazado, segun está indicado, a 32,800 m. estrictamente necesarios para descender con el 5 p. ‰ de inclinacion. De la Vega hasta la Perrera, el trazado es bueno, como direccion jeneral, i evidentemente la idea del señor Poncet no fué de marcar esactamente el trazado de la línea o eje del camino, sino de indicar la direccion jeneral que debiera llevar, reservándose para cuando se hiciese el trazado definitivo en el terreno, el hacer las alteraciones convenientes, ya para acortar la línea, como para disminuir el costo de los trabajos. Sin embargo, lo que hemos dicho sobre pendientes, se aplica de la misma manera, teniendo en cuenta lo que significan dichos números.

PRESUPUESTO.

Tratemos de investigar el costo de un camino carretero hecho segun el trazado del señor Poncet, introduciendo las pequeñas alteraciones que el simple exámen del terreno nos ha permitido notar; bien entendido que esto no varia, en cuanto la direccion jeneral, el trazado Poncet, puesto que él habría hecho esas variaciones al haber trazado realmente la línea en el terreno.

Para fijar las ideas, supondremos un camino de 7 m. de ancho, es decir, la calzada de 4 m. de ancho i 1 m. 50 por parte hasta el foso, la calzada de un empedrado de 0 m. 20 de espesor con una capa de cascajo de 0 m. 10 así:

1. 50.....4. m. 00.....1. 50

el todo formando una superficie convenga, con una pendiente trasversal variable, segun la naturaleza del terreno, del 2 al 7 por 100. La anchura i profundidad de los fosos, segun la cantidad de agua que deban recibir, pudiendo suprimirse i hacer la ruta cóncava de los grandes desmontes, para evitar gran movimiento de tierras.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

De Bogotá a Puente Grande, el camino está construido i no se necesitarian sino algunas composiciones que se puede considerar como gastos de mantenimiento.

De Puente Grande al pié de la cordillera, hemos visto que habrá 21,500 m; i admitiendo un movimiento de tierras de 3 m. 50 por 1 m. corriente, tendremos que cada metro del camino nos costará \$ 1 90 por el movimiento de tierras i la calzada; el total en la sabana. \$ 40,850

Del pié de la cordillera a la cima, o sea el punto mas bajo del boqueron Guargüero admitiremos un desmonte de 4 m. c. 00 por 1 m: nos resulta, pues, a \$ 2. 00 metro; en los 3,40 m. hacen 6,800

Del boqueron a la Vega, o sea a un punto situado sobre la paralela a la cresta de la sabana, como el terreno es bastante pendiente i por el desarrollo que se debia hacer, admitiremos un desmonte de 12 m. c. por 1. m; el valor, pues, será de \$ 3 60, lo que hace por costo de desmonte en los 32,800 m. 118,080

De este punto, cerca de la Vega a Puente Real, el desmonte lo calculamos a 5 m. c. 00 por metro corriente, lo que nos da \$ 2.20 el metro, i los 7,000 m. serán 15,400

De Puente Real a la quebrada Natautá, el terreno está poco mas o ménos en las mismas condiciones; i como hai, ademas, que construir dos puentes sobre el rio Tobia, podemos poner el mismo banqueo

Pasan 181,130

pondremos un espacio de 200 m, lo que nos dará por longitud mínima entre estos

Vienen.....	181,130
de 5 m. c. 00, o a \$ 2.20 el metro corriente; los 2,600 m. segun el trazado costarán	5,720
De la quebrada Natantú al paso de Gotéras, pudiendo seguirse fácilmente las ondulaciones del terreno, podemos admitir un desmonte de 1 m. c. 00 por metro, lo que costará con la calzada \$ 2.00, i en la distancia de 4,500 m. serán	9,000
Del paso de las Gotéras al paso de Cañadas por el trazado, hai 8,000 m; pero hai que atravesar los cajones formados por las cordillera, que se termina a la derecha en el cerro Viotá, i a la izquierda en el cerro de la fundición; aquí se necesita túnel u otra obra de arte, en una estension de unos 500 m. cuyo costo valuaremos mas adelante: tomando, pues, el desmonte de la parte restante a 4 m. c. 50 por metro corriente, el valor será de \$ 2. 10 i el de los 7,500 m. restantes será..	15,750
Del paso de Cañadas a Salinas o Utica, hai 16,000 m; pero hai que pasar los cajones del Encantado en una estension de unos 300 m, i otras sérias dificultades, que formarán en todo unos 2,500 m, cuyo precio o costo marcaremos mas abajo; quedan, pues, 13,500 m. que pueden necesitar un banqueo de 6 m. c. 00 por 1 m. 00 corriente; costará, pues, \$ 2.40, i los 13,500 m. serán	32,400
De Utica a Santa Bárbara, tenemos que considerar solamente una parte de la distancia; pues entre estos dos puntos hai espacio que necesitarán trabajos fuera de lo ordinario; así hasta la quebrada de la Manga, o sean unos 250 m. en esta distancia, unos 4 puentes mas entre la quebrada de la Manga i la quebrada de la Bermeja; en seguida mas 1,500 m; de desmonte o túnel, o bien cubriendo el rio; i de Saliquet para abajo, fuerte desmonte en unos 450 m; de manera que nos quedan 14,600 m. en estos 16,800 m, en donde supondremos un desmonte de 6 m. c. 50 por metro corriente; pues aun cuando hai gran parte en terraplen, en el restante hai fuerte banqueo; de manera que cada metro costará \$ 2.50, i en los 14,600 m. para nivelarlos.....	36,500
De Santa Bárbara a Siete-vueltas, creemos que un desmonte de 5 m. c. 00, uno con otro puede bastar; el costo del 1 m. corriente será de \$ 2.20, i el de los 19,000 m. será de	41,800
De Siete-vueltas a la embocadura del Cambras, o cerca, el costo tenemos tambien que dividirlo en dos partes, la una para el cerro del Chimbilá, en donde se necesita túnel u otra obra fuerte equivalente en una estension de unos 360 m, lo mismo que otra estension de unos 1,140 m. por ser la roca tambien bastante alta e inclinada; nos quedan, pues, 4,160 m. para la segunda parte, en donde admitiremos un desmonte por 1 m. corriente de 8 m. c. 00, que costará \$ 2.80; el total será, para esta parte.....	11,648
Del Cambras a la depresion, enfrente al charco de la Ceibita, pueden seguirse las ondulaciones del terreno. Sin embargo, admitiremos un desmonte de 7 m. c. 00 por metro; cada metro corriente costará, pues, \$ 2.60, i en las 8,850 m. habrá un costo de	23,010
Del charco de la Ceibita, o sea la depresion en frente de este punto, a la embocadura de la quebrada Ferrera en el rio Magdalena, siendo fácil trazar económicamente el camino, admitiremos, sin embargo, un	
Pasan.....	356,958

Vienen.	356,958
desmorte de 9 m. c. 00 por metro corriente, pues hai que ejecutar un terraplen bastante considerable en la vega del Magdalena; el costo por metro será, pues, de \$ 3.00, i en la distancia de 9,150 m. será de ...	27,450
Tenemos, pues, que el solo movimiento de tierras i la calzada, nos costará desde Bogotá, o mas bien, desde Puente Grande al Guarumo.	<hr/> 384,408

COSTO DE LAS PRINCIPALES OBRAS DE ARTE.

Tratemos de completar este presupuesto aproximado, señalando el costo probable de las obras de arte mas importantes, aun cuando algunas puedan cambiarse en otras de mas fácil ejecucion i probablemente ménos costosas.

Dividamos la línea en las mismas partes que la hemos dividido para calcular la pendiente, supuesta uniforme de un punto a otro.

Tenemos que de Puente Grande al pié de la cordillera a donde llega el trazado, se encuentran los terrenos anegadizos cerca del puente, i tambien es preciso pasar el rio de Pueblo-viejo, o sea el Serrezuela: en el primer punto se necesita un terraplen especial con puentes de calicanto para el paso de las aguas en tiempo de lluvias &^a cuyo costo será de unos..... \$ 8,000

El puente sobre el Serrezuela de 12 m. 00 de luz..... 7,000 15,000

Hace un total de..... 15,000

Del Guargüero a la Vega, juzgo que para dar el desarrollo necesario, será preciso pasar por lo ménos cinco veces el rio; se necesitan, pues, cinco puentes de 5 m. 00 de abertura uno con otro, que costarán a \$ 2,000..... 10,000

De la Vega a Puente Real, un puente de 7 m. 00 de luz..... 2,500

De Puente Real a la quebrada Natautá, hemos visto que se debe pasar el rio por lo ménos en el alto del Volador; serán, pues, dos puentes de 8 m. de luz cada uno, a 3,500..... 7,000

De Gotéras a Cañádas, para atravesar los cajones, suponemos una estension de 500 m. 00 con un costo por metro corriente de \$ 300, lo que da..... 150,000

Del paso de Cañádas a Utica, se atraviesa la serranía que forma los cajones del Encantado, en una estension de 500 m, que valuaremos a \$ 300, i otras varias dificultades que formarán una estension de 2,000 m, calculados a \$ 100; será, pues, el costo de 150,000 mas 200,000, igual..... 350,000

De Utica a la quebrada de la Manga, los 250 m. de fuerte banqueo a \$ 50 el metro, hacen..... 12,500

Lo ménos 4 puentes de fierro en estribos de calicanto de la quebrada de la Manga a lo Bermeja, de 20 m. de luz cada uno a \$ 8,000..... 32,000

De la Bermeja a Salsipuédes habrá unos 1,500 m. de trabajo difícil, pudiéndose disminuir cubriendo el rio al ménos n parte; costará unos \$ 200 el metro corriente, hace, pues 300,000

Pasan..... 918,908

pondremos un espacio de 200 m, lo que nos dará por longitud mínima entre estos

	Vienen.....	918,908
De Salsipuédes a Santa Bárbara, otros 450 m, tambien dificiles, que costarán a \$ 50 00 el metro; hacen	22,500	
De Utica a Santa Bárbara, tendremos, pues, un gasto de \$	367,000	367,000
De Santa Bárbara a Siete-vueltas es preciso construir por lo ménos 40 puentecitos sobre quebradas mas o ménos largas, que necesitarán una luz de dos a tres metros; podemos poner un costo uno con otro de \$ 1,000 cada uno; serán, pues		40,000
De Siete-vueltas al Cambras, tenemos en la roca Chimbilá una es- tension de unos 360 m. de construccion por medio de túnel u otras obras equivalentes; valuaremos el metro a \$ 300, lo que ha- ce.....	\$ 108,000	
Ademas 1,140 m. en roca bastante inclinada, lo que va- luaremos a \$ 100 por metro corriente i en todo.....	114,000	
Tambien hai lo ménos cinco puentecitos de 3 m. o 4 m. de luz, que valuaremos a \$ 1,500 hacen	7,500	
De Siete-vueltas al Cambras, serán, pues	229,500	229,500
En lo restante del camino habrá tambien algunos puentes que cons- truir, i es por esto que hemos aumentado algun tanto el movimiento de tierras.		
El total por movimiento de tierras i obras de arte, será, por lo ménos, de.....	\$	1.555,408
A lo que agregaremos el 10 p. % por casos imprevistos, falsas operaciones &ª es decir.....		155,541
	Suma.....	\$ 1.710,949

Resulta, pues, que los 155,290 m, mínima lonjitud del camino que debiera construirse, segun el trazado Poncet, costaría \$ 1.710,949.

Es de observar que aun cuando se pudiese construir el camino de la lonjitud arriba indicada, no convendria, pues no podemos admitir pendientes uniformes tan continuas, que serian mui penosas para los pietones i para las bestias; debemos, por consiguiente, intercalar espacios con pendientes nulas o bastantes diferentes de la jeneral, al ménos en el trazado de la cima de la cordillera a Utica; en los otros puntos, siendo la pendiente mui suave, no hai gran necesidad, i ademas la naturaleza del terreno permite hacerlo sin aumentar la lonjitud, ántes disminuyéndola, puesto que en partes se puede aumentar la pendiente.

Esceptuando el ascenso de la sabana al Gargüero, no admitiremos lonjitudes continuas al 5 por 100 de mas de 2,500 m.

En la cima del boqueron nos proporcionaremos un plano horizontal ejecutando un tallo que, teniendo solamente 5 m. en su máxima profundidad, nos proporcionará un plano de 200 m.

Del Guargüero a la Vega, intercalaremos 3,500 m. en espacios

Pasan.....	1.710,949
------------	-----------

Vienen.....	1.710,949
no menores de 100 m ; valuando el costo del 1 m. corriente, como anteriormente, o sea a \$ 3. 60, tendremos.....	12,600
De la Vega a Puente Real, siendo la pendiente del 2 77 por 100 en una longitud de 7,000 m, intercalaremos unos 400 m. en uno ó dos espacios, que a \$ 2. 20 hacen.....	880
De Puente Real a la quebrada Natatú, siendo la pendiente el 3 04 por 100, i la distancia de 2,600 m, la dividiremos en dos, interponiendo un espacio de unos 250 m, que a \$ 2. 20 son.....	550
De la quebrada Natatú al paso de Gotéras, siendo la pendiente de 1 m. 33 por 100, i una distancia de 4,500 m, introduciremos un espacio de 200 m, que a razon de \$ 2. 00 hacen.....	400
Del paso de Gotéras al paso Cañadas, siendo la pendiente 1. 75 por 100, i la distancia 8,000 m, agregaremos unos 400 m. de distribucion en dos espacios ; siendo a razon de \$ 2. 10 el metro, nos dará.....	840
De Cañadas a Útica, tenemos una pendiente de 1.06 por 100 i una distancia de 16,000 m ; agregaremos 500 m, repartidos en dos espacios ; lo que nos dará, siendo el costo de 1 m, \$ 2. 40.....	1,200
Tenemos, por consiguiente, que si el terreno se presta para poder construir el camino sin aumentar las pendientes, su longitud debe ser por lo ménos de 174,410 m, de los cuales 160,510 m. que deben ejecutarse con un costo de.....	1.727,419
La suma arriba indicada, es el costo de las obras ; debemos, pues, agregar las siguientes partidas:	
El valor del terreno ; supondremos una zona de 10 m. de ancho i de la longitud del camino. En los 21,500 m. de la sabana habrá, pues, 21. 50 hectaras, que a \$ 100 hacen.....	2,150
En los 139,010 m. restantes habrá 139. 01 hectaras ; i admitiendo un precio medio de \$ 10, son.....	1,390
Para fábricas, casitas de guardia, depósitos, &. ^a	30,000
Gastos de estudios, trazado definitivo, &. ^a	25,000
Direccion de las obras, administradores, &. ^a en 10 años.....	275,000
Suma total..... \$	2.060,959

Podemos, pues, admitir como mui aproximado, que el costo de los 160,510 m. de ejecucion desde Puente Grande a la boca de la quebrada Perrera, no excederá de *tres millones de pesos fuertes*.

Es de advertir que, haciendo el trazado definitivo por la direccion jeneral indicada, se podrán evitar algunas de las obras de consideracion que hemos señalado, alargando el camino i admitiendo pequeñas contra-pendientes que tambien contribuyen a aumentar la longitud. Dejamos, sin embargo, el presupuesto señalado, por ser mui probable no haber tenido en cuenta todas las obras que deben ejecutarse para la construccion del camino carretero, segun la direccion jeneral adoptada.

El cuadro siguiente pone a la vista las alturas, diferencias de nivel, pendientes, longitud i costo entre los puntos indicados.

CUADRO de la ruta de Siete-vueltas, segun el trazado Poncet.

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	ALTURA.	DIFERENCIA DE NIVEL.	PENDIENTE POR 100	LONJITUD.		COSTO EN PUERTOS.	OBSERVACIONES.
				YA CONSTRUIDA.	POR HACER.		
Bogotá.	2,634	....	....	....	....	....	Salon del observatorio (Liévano).
Id.....	2,631	....	....	13,900	....	....	Calculada por Muhlmann con datos de Humboldt.
Puente Grande....	....	....	....	....	21,500	55,850	
Pié de la cordillera.	2,630	170	5 p. 100	....	3,400	6,800	Tomando la altura de los Manzános.
Boqeron Gnargüero.....	2,800	1,640	5 p. 100	....	36,300	140,680	21 m. encima de Barro-blanco.
La Vega.....	1,160	194	2.77	....	7,400	18,780	En la plaza.
Puente Real.....	966	79	3.04	....	2,850	13,270	Unos 8 m. sobre el rio.
Quebrada Natantá.	887	60	1.33	....	4,700	9,400	A 30 m. de la embocadura en el Tobía i 5 m. encima de este punto.
Paso de las Gotéras.	827	140	1.75	....	8,400	166,590	10 m. mas del nivel del rio.
Paso Cañádas.....	687	170	1.06	....	16,500	383,600	12 m. encima del rio.
Salinas o Útica....	517	56	0.33	....	16,800	403,500	11 m. sobre el rio.
Santa Bárbara....	461	101	0.53	....	19,000	81,800	14 m. sobre el rio.
Siete-vueltas.....	360	22	0.39	....	5,660	241,148	8 m. sobre el rio.
Boca del rio Cambras.....	338	14	0.16	....	8,850	23,010	7 m. sobre el rio.
Charco de la Ceibita, Cima.....	352	200	2.19	....	9,150	27,450	Próximamente.
Boca de la quebrada Perrera.	152	....	....	....	....	....	En el valle próximamente.
Suma.....	....	....	....	13,900	160,510	1,571,878	

Agregando el 10 por 100 del costo, no contando los aumentos de lonjitud.....	155,541	Admitimos como muy aproximado, que el costo de los ciento sesenta mil quinientos diez m, o sean treinta i dos leguas i quinientos diez m, no excederá de tres millones de pesos.
Tambien el costo o valor del terreno, fábricas, estudios, administracion, &c.....	333,540	
Costo del camino carretero de Bogotá, o sea de Puente-grande a la boca de la Perrera.....	2,060,959	

RUTA POR VILLETA.

Hemos señalado algunos inconvenientes al ejecutarse la ruta por el trazado del señor Poncet. La dirección jeneral que vamos a indicar, nos parece evitar dichos inconvenientes, i tener ventajas de que carece la de Siete-vueltas, saliendo de Puente Grande.

DIRECCION JENERAL.

De Bogotá a los Manzános, nos aprovecharíamos del camino actual que pasa por varios centros de poblacion. De los Manzános, dirijiéndose por la derecha del camino actual, se iria a pasar a unos 700 m. de distancia, punto mas bajo de la cordillera; del Roble i tomando a la izquierda en una dirección de oriente a occidente próximamente, se iria a pasar por el alto del Guayabal, habiendose pasado a unos 1,000 m. arriba del Acerradero; se continuaria despues faldeando la serranía que separa a la izquierda las aguas de la quebrada Cucata o Nucata, manteniéndose a unos 1,000 ó 2,000 m. del camino actual de Anolaima a Bituima hasta el rio Contador; i tomando a la derecha, se continuaria faldeando este rio, poco mas o ménos, a la misma distancia de 1,000 m. a 2,000 m. hasta unos 1,000 m. arriba de la embocadura del Síquima en el Contador, punto en donde el trazado se uniría al camino de Bituima a Villeta; siguiendo este camino por la orilla izquierda hasta Villeta i en seguida hasta el Tobia; siguiendo el curso del Villeta, i se uniría al trazado Poncet en el paso de Cañadas, o cerca; a partir de este punto la dirección jeneral, comun con el trazado Poncet.

PENDIENTES MEDIAS, SEGUN ESTE TRAZADO, I LONGITUD DE ÉL.

Como en el proyecto anterior, admitiremos como pendiente máxima el 5 por 100 en lonjitudes no mayores para esta pendiente máxima, de 2,500 m. La seccion transversal, la misma que para el caso anterior, pudiendo tambien variarse en caso de necesidad, pero conservando la misma anchura total.

De Bogotá a los Manzános, el camino está construido i tenemos una distancia de 43,270 m.

De los Manzános al punto mas bajo del boqueron del Roble, es decir, a unos 700 m. del camino actual, hai una diferencia de nivel de 115 m, los que se pueden ascender con el 4.60 p. ‰, puesto que la distancia, segun el trazado, es de 2,500 m.

Del boqueron del Roble al paso del rio Contador, a unos 1,000 m. arriba de la embocadura del Síquima, tenemos una diferencia de nivel de 1,725 m: el trazado nos da una distancia de 25,000 m; al 5 p. ‰ se necesitan 34,500 m, pero como tenemos que dividir o intercalar espacios de pendientes nulas o mucho mas suaves que las del 5 p. ‰, aumentaremos 3,500 m, repartidos en 13 porciones; de modo que la lonjitud del Roble al paso del Contador, debe ser por lo ménos de 38,000 m. Debemos, pues, aumentar el trazado indicado de 13,000 m, lo que no es difícil vista la naturaleza del terreno que atraviesa el trazado.

Del paso del rio Contador en el punto indicado, a un punto en el trazado en frente del puente sobre el rio Villeta, en el camino de Chimbe a Villeta, hai una diferencia de nivel de 172 m, los que pueden bajarse con el 2.46 p. ‰, puesto que la distancia es de 7,000 m.

Del Puente a un punto situado enfrente a la embocadura del rio Villeta en el Tobia, podemos admitir una diferencia de nivel de 138 m, que se descenden con el 1.73 p. ‰, puesto que la distancia, segun el trazado, es de 8,000 m; i aquí interpondremos un espacio de 200 m, lo que nos dará por lonjitud mínima entre estos

puntos, 8,200 m. En el espacio anterior debemos interponer 500 m. en dos espacios, lo que nos lleva la longitud de 7,000 m. a 7,500 m.

De enfrente de la embocadura del Villeta en el río Tobía, al paso de Cañadas, hai una diferencia de nivel de 23 m, que pueden bajarse con el 1.35 p. ‰, siendo la distancia, segun el trazado, 1,700 m; aquí no aumentaremos nada, siendo la distancia corta i la pendiente que sigue siendo bastante diferente.

De este punto para adelante, se uniria este trazado al trazado Poncet.

Tendriamos que decir aquí, respecto de las pendientes, lo dicho anteriormente. Advertiremos que cuando la pendiente media es menor del 5 por 100, como se puede aumentar en algunos puntos hasta este limite, es probable que no haya necesidad de aumentar la longitud de la línea para intercalar espacios de pendientes diferentes mas pequeñas.

Tenemos, pues, que la longitud de la línea de Bogotá a la boca de la quebrada Perrera, pasando por el Roble, segun este trazado, es por lo ménos de 177,130 m, es decir, 43,270 m. ya construidos de Bogotá a los Manzános, i 133,860 m. que deben construirse de los Manzános a la boca de la quebrada Perrera: o sean 57,900 m. de los Manzános al paso de Cañadas, i 75,960 m, como con el trazado Poncet, de Cañadas a la Perrera.

PRESUPUESTO.

Tratemos ahora de investigar cuál seria el costo de un camino carretero hecho segun el trazado que acabamos de indicar. Supondremos, como para el proyecto anterior, la ruta de 7 m. de ancho, de los cuales 4 m. de calzada i el mismo perfil trasversal.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

De Bogotá a los Manzános, los trabajos que deberian hacerse se pueden considerar como gastos de mantenimiento.

De los Manzános al Roble tenemos una distancia de 2,500 m, segun el trazado; i encontrándose en las mismas condiciones, o mas bien mas favorables, admitiremos el mismo desmonte, es decir, de 4 m. c. 00 por 1 m. corriente; el costo por metro será de \$ 2. 00; en total dará..... \$ 5,000

Del boqueron del Roble al paso por donde el trazado atraviesa el río Contador, la longitud del trazado debe ser de 38,000 m, i aun cuando nos encontramos en jeneral en mejores condiciones que en el trazado anterior, puesto que hai que aumentar o desarrollar ménos el camino, aumentaremos un poco el costo, dejando el mismo desmonte, o sean 12 m. c. por 1 m, o sea de costo \$ 3. 60 el metro corriente, que da..... 136,800

Del paso del río Contador al puente de Villeta, hemos visto que la longitud del camino debe ser de 7,500 m, i la pendiente del 2.45 por 100, i aun cuando seguimos poco mas o ménos el camino actual, admitiremos un desmonte de 5 m. c. por metro corriente, que da un precio de \$ 2. 20; serán, pues..... 16,500

Del puente de Villeta a la embocadura del río Villeta en el Tobía, tenemos 8,200 m; i siendo la pendiente 1.73 por 100, valdremos los trabajos en 4 m. c. 50 por metro corriente, o sea un costo de \$ 2. 10, que da..... 17,220

De la embocadura del Villeta en el Tobía, al paso de Cañadas, tenemos 1,700 m, que valdremos a un desmonte de 4 m. c. por metro, lo que nos da \$ 2. 00, i en la distancia total..... 3,400

Pasan..... 178,920

COSTO DE LAS PRINCIPALES OBRAS DE ARTE.

Investiguemos ahora el costo de las obras de arte importantes, i que pueden ser indispensables.

Del Roble al paso del rio Contador, tenemos:

Tres puentes de 5 m. 00, uno con otro, en la quebrada Chiniata por donde va el trazado; los podemos valuar a \$ 2,500 cada uno..	7,500
Un puente sobre la quebrada del Piñal, de unos 6 m. 00 de luz	3,000
El puente sobre el rio Contador, lo ménos de 10 m. 00 de luz	4,000

Resulta que en esta porcion hai en obras de arte, por lo ménos, un costo de.....	14,500
--	--------

Del rio Contador al puente sobre el rio Villeta, se debe ejecutar un puente de unos 7 m. 00 de luz, que valuaremos en.....	3,500
--	-------

De este punto al paso de Cañadas, tienen que construirse dos, cada uno de 7 m. 00 de luz, a 3,000 \$ hacen.....	6,000
---	-------

El presupuesto, en el caso anterior, nos da un gasto de Cañadas a la Perrera, de.....	1.160,508
---	-----------

Tenemos, pues, que la longitud de 123,860 m. que deben construirse de los Manzános a la boca de la quebrada Perrera, necesitarian un costo, en movimiento de tierras i obras de arte, por lo ménos de..	1.363,428
---	-----------

Agreguemos a esta suma un 10 p. % por casos imprevistos, falsas operaciones, &. ^a	136,343
--	---------

Suma.....\$	1.499,771
-------------	-----------

A esta suma debemos agregar las partidas siguientes:

El valor del terreno, que admitiendo una anchura de 10 m. i valuando la hectara a \$ 10, nos da una suma, en las 133 hec. 86, de...	1,339
---	-------

Por fábricas, casitas de guardia, depósitos, &. ^a	26,000
--	--------

Gastos de estudios, trazado definitivo, &. ^a	21,000
---	--------

Direccion de las obras, administradores, &. ^a &. ^a en 9 años.....	250,000
---	---------

Suma total.....\$	1.798,110
-------------------	-----------

Como anteriormente, admitimos que el gasto para ejecutar los 123,860 m. de los Manzános a la boca de la quebrada Perrera, no será mayor de *dos millones ochocientos mil pesos fuertes*.

Es probable que al hacer realmente un trazado por una de las dos direcciones indicadas, se encuentren otras varias dificultades i obras de arte que ejecutar; pero tambien alguna disminucion en las indicadas. Sin embargo, es por este aumento posible que hemos aumentado el presupuesto, de manera a admitir tres millones i dos millones ochocientos mil pesos respectivamente, para el primero i segundo trazado indicados.

A primera vista puede parecer poco el número de metros cúbicos de desmonte, asignado por metro corriente; pero no lo es, puesto que se trata de camino carretero, en el cual puede variarse mui frecuentemente de direccion con curvas de radio mui pequeño, i de pendientes. Nótese, ademas, que el precio por metro cúbico de desmonte, es mas del doble de lo que costaria realmente en terreno vejetal.

CUADRO de la ruta de Bogotá al Magdalena, pasando por Villeta i Siete-vueltas.

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	ALTURA SOBRE EL MAR.	DIFERENCIA DE NIVEL.	PENDIENTES POR $\%$	LONGITUD DEL CAMINO.		OBSERVACIONES.	
				YA CONSTRUIDO.	POR HACER.		
Bogotá.	2,631	.....	.....	.....	.....	Calculada por Mahlmann, con datos de Humboldt.	
Los Manzános.....	2,630			43,270			
El Roble.	2,745	115	5 p. $\%$	.....	2,500	3,000	
En el río Contador .	1,020	1,725	5.	.....	38,000	33,000	A 728 m. a la derecha del camino actual.
Puente de Villeta. .	848	172	2.46	.....	7,500	22,000	5 m. sobre el río i unos 1,000 m. arriba de la embocadura del Stíquima.
Embocadura del Villeta en el Tobia .	710	138	1.73	.....	8,000	17,000	5 m. sobre el río.
Paso Cañadas.	687	23	1.35	.....	1,700	2,400	Unos 8 m. sobre el río.
Útica.	517	170	1.06	.....	16,500	22,000	12 m. sobre el río.
Santa Bárbara....	461	56	0.33	.....	16,800	42,500	11 m. sobre el río.
Siete-vueltas.	360	101	0.53	.....	19,000	31,800	14 m. sobre el río.
Boca del río Cambras.	338	22	0.39	.....	5,600	261,142	5 m. sobre el río.
Depresion cerca del Charco de la Ceibita.	352	14	0.16	.....	8,500	22,010	7 m. sobre el río.
Boca de la quebrada Perrera.....	152	200	2.18	.....	9,150	27,450	Próximamente.
Suma.....	.....	.....	.....	43,270	133,860	1,363,428	En el valle próximamente.
Agreguemos el 10 por 100 del costo....				.....	.....	136,343	Admitiremos como muy aproximado, que el costo de los ciento treinta i tres mil ochocientos sesenta m. que deben ejecutarse desde los Manzános a la Perrera, no excederá de dos millones ochocientos mil pesos fuertes.
Valor del terreno, estudios, administración, &. ^a.....				.....	.....	298,339	
Costo del camino carretero de los Manzános a la boca de la quebrada Perrera en el Magdalena.....				.....	.....	1,798,110	

El cuadro siguiente muestra la diferencia del costo i longitud de las dos rutas.

	LONJITUD TOTAL DE LA RUTA.	LONJITUD EXISTENTE.	LONJITUD QUE DEBE EJECUTARSE	PRECIO DE LA PARTE NO EJECUTADA.
Ruta segun el trazado Poncet...	174,410	13,900	160,510	2,060,959 ..
Ruta por Villeta.....	177,130	43,270	133,860	1,798,110 ..
Diferencias....	2,720	29,370	26,650	262,849 ..

Vemos, pues, que aun cuando el trazado por Villeta es mas largo de 2,720 m. del que prefiere el señor Poncet, la parte que hai por ejecutar es mas corta de 26,650 m, i el costo menor tambien, de \$ 262,849. Estos números justifican la preferencia que damos al segundo trazado.

RUTA DE AMBALEMA.

Podemos tambien agregar a lo dicho anteriormente, que una parte del trazado por Villeta puede formar parte de un camino carretero de Bogotá a Ambalema, que pudiera despues continuarse por el rio Contador arriba, a salir al alto de Chumbamui, lo que puede efectuarse fácilmente, puesto que con intercalaciones la longitud del camino seria de 12,000 m. i la diferencia de nivel de 470 m. desde el empalme al Chumbamui, para salir a la trocha del señor Codazzi, o sea 50 m. mas bajo que el paso del camino actual; se seguiria despues la direccion jeneral de la trocha hasta Beltran i Ambalema; quedaria un camino desde el Chumbamui de unos 45,000, aumentando al trazado las intercalaciones necesarias, con una pendiente media menor de 5 p. ‰, puesto que la diferencia de nivel es de unos 1,430 m. Nos quedaria de esta manera un camino de Bogotá a Ambalema de 136,770 m, es decir, de Bogotá a los Manzános ya construido de 43,270 m. i 93,500 m. que deben ejecutarse; 36,500 m. de los Manzános al empalme con el proyecto de camino por Villeta, i 57,000 m. desde este empalme hasta Ambalema. El costo total de los Manzános a Ambalema, seria \$ 1.256,000, admitiendo proporcion entre la longitud i el costo, i tomando, para comparar, la longitud i costo que hemos marcado para el camino de los Manzános a la Perrera, pasando por Villeta. De esta manera tenemos que, una vez ejecutada la ruta por Villeta, \$ 766,000 bastarian para el camino a Ambalema.

Nos parece inútil hacer observar que, aun cuando este trazado nos ofrece una ruta mui corta al Magdalena, no debe construirse ántes que la indicada anteriormente, pues no llenaria el objeto de una fácil comunicacion con el valle, en donde este rio es cómodamente navegable, i por consiguiente con el exterior. En efecto, quedarian por vencer las dificultades de la navegacion de Conejo hasta Ambalema, es decir, sacrificaríamos la porcion mas importante del rio a las dificultades que presenta una parte de él. Ademas, la parte de camino de los Manzános a Ambalema, quedaria en su totalidad con pendientes medias no menores del 3 al 4 por 100; i como no hace sino descabezar el valle del Villeta, queda una ruta que no podria, sino imperfectamente, venir a ser una arteria de donde se ramificasen rutas que fuesen a los valles i centros de poblacion.

Es necesario no sacrificar el interes jeneral al particular.

FERROCARRIL AL MAGDALENA.

— Veamos ahora cuál sería la dirección jeneral mas a propósito para el estudio del trazado de un ferrocarril de Bogotá al Magdalena.

Por la vista de ojos del terreno, corroborada por el estudio de la carta del señor Codazzi, i la altura de algunos puntos, creemos que la dirección jeneral que debería adoptarse es la siguiente :

DIRECCION JENERAL.

Saliendo de Bogotá, se atraviesa la sabana con dos direcciones ; la primera de Bogotá al Sarnozo, i la segunda del Sarnozo a las cabeceras del rio de Pueblo-viejo, o sea al paso del camino de Subachoque a Pacho ; aqui volveríamos hácia la izquierda, i continuando por las cabeceras del rio San Miguel, del rio Cañas, del Subachoque, del rio de San Juan, del rio Perucho, del Gualivá, del Dulce, del Namai, i atravesando el Siquima hasta llegar a la depresion cerca del cerrito Pan de azúcar ; seguiríamos despues por las cabeceras del rio Contador hasta el boqueron del Chumbamui ; de este boqueron al alto de las Tablas ; de aqui faldeando hasta el alto Chagnaní ; del alto Chagnaní al alto del Porton en el camino de Guáduas a Méndez ; de este punto, pasando a la falda occidental i cruzando la falda hasta las cabeceras del rio Seco, i se pasaria de aqui a la vertiente occidental del valle del rio Cambras, que se continuaria hasta la depresion enfrente al Charco de la Ceibita en el rio Negro ; i de este punto se bajaria al Magdalena a salir a un punto comprendido entre Conejo i el Guarumo.

PENDIENTES MEDIAS DEL FERROCARRIL I LONGITUDES DE EL.

Estudiemos ahora las condiciones en que se encontraría este trazado de ferrocarril, para lo cual compararemos algunos puntos por donde el trazado debe pasar. Admitimos como pendiente máxima el 2 por 100 en longitudes continuas, que en ningun caso sean mayores de 500 m.

De Bogotá al pié de la cordillera, el perfil de la línea no presenta mayores cambiamientos, pudiendo ser próximamente horizontal ; hai una distancia, segun el trazado, de 48,000 m, que mas bien pueden disminuirse que aumentarse al trazar la línea en el terreno.

La cresta de la sabana, o sea la cordillera, se atravesará por medio de un túnel que tendrá unos 3,000 m. de longitud, i al que daremos una inclinacion de 0 m. 15 por metro.

De la salida del túnel al Pan de azúcar, tenemos una diferencia de nivel de 866 m. i una distancia, segun el trazado, de 46,000 m, lo que nos da una pendiente media de 0 m. 0 1883 por metro ; debemos, pues, aun cuando el terreno se prestase para este trazado, dividir esta longitud por porciones, que en este caso no pueden ser sino de menores pendientes ; intercalaremos, pues, 24,000 m, lo que lleva la longitud del camino de la salida del túnel al Pan de azúcar a 70,000 m. Al atravesar en esta distancia la cordillera secundaria que separa las aguas del rio Subachoque i del rio Itá, es probable que se necesite un túnel que puede tener 1,500 m. de longitud. Lo mismo al pasar las cabeceras del rio San Miguel, hai unos 300 m. de obra de arte costosa.

De la depresion cerca del cerrito Pan de azúcar al boqueron de Chumbamui, hai una diferencia de nivel de 79 m, suponiendo pasar este boqueron 100 m. mas bajo del paso del camino actual ; la distancia, segun el trazado, es de 21,500 m, lo

que nos da una pendiente por metro de 0 m. 00372; pudiendo, pues, aumentar i disminuir la pendiente en este espacio, no aumentaremos nada al trazado.

Es probable que en este intervalo haya necesidad de un túnel u obra fuerte de 1,000 m, fuera de las cabeceras de rios que hai que atravesar.

Del Chumbamui al alto de las Tablas, que lo pasaremos por medio de un túnel a 100 m. mas bajo de la depresion actual, este túnel, tendrá unos 400 m; decimos, pues, que la diferencia de nivel seria de 105 m, i como el trazado nos da 7,500 m, resulta una pendiente media de 0 m. 014 por metro; intercalaremos un espacio de 300 m, lo que nos llevaria la longitud del camino a 7,800 m.

De las Tablas al alto Chaguaní, la diferencia de nivel la reducimos a 225 m, puesto que hemos atravesado las Tablas con un túnel, i al alto de Chaguaní, al cual le hemos supuesto la misma altura que el alto del Porton en el camino de Guáduas a Méndez; podemos alzarle fácilmente unos 16 m. con simple terrapien; siendo, pues, la distancia, segun el trazado, de 11,000 m, nos da una pendiente por metro de 0 m. 0205; debemos, pues, desarrollar el trazado de manera a poder intercalar 4,500 m. en 22 espacios, lo que da una distancia de camino entre estos dos puntos, de 15,500 m. Al hacer el trazado se veria si era mas conveniente aumentar la pendiente en el espacio anterior, que aumentar este desarrollo.

Del alto de Chaguaní al alto del Porton, la diferencia de nivel vendria, pues, a ser de 16 m. 00, que se bajarian con 0 m. 0018 por metro, puesto que la distancia, segun el trazado, es 9,000 m.

Del Porton continuariamos por la falda occidental de la cordillera del Sarjento; i si el terreno no se prestase, puesto que al pasar el Porton la falda es muy vertical, se podria continuar por la oriental, es decir, en el valle de Guadas; pero debiendo siempre atravesar para pasar a la falda occidental, i de ahí al versante occidental del valle de Cambras. Tomando, pues, la diferencia de nivel entre el Porton i la depresion enfrente al Charco de la Ceibita, tenemos 942 m. que pueden bajarse con una pendiente media de 0 m. 01744, puesto que la distancia, segun el trazado, es de 54,000 m; desarrollaremos, pues, este trazado de 16,000 m. para intercalar espacios de pendientes suaves, no menores de 200 m; queda, pues, una longitud de camino de 70,000 m.

De la depresion se bajaria al Magdalena, faldeando la cordillera; hai una diferencia de nivel, que hemos valuado a 200 m, i la distancia hasta el Magdalena, segun el trazado, es de 10,000 m; desarrollariamos este trazado de manera a aumentarlo de 6,000 m, repartidos en 20 espacios; quedaria, pues, de una longitud de 16,000 m.

En resúmen, la longitud del ferrocarril de Bogotá a un punto cerca del Guarumo en el Magdalena, seria de 260,800 m, o sean 52 leguas i ochocientos metros.

PRESUPUESTO.

Para la apreciacion de las dificultades i costo para vencerlas, es mas difícil, segun este trazado, que en los que hemos estudiado para caminos carreteros; puesto que en estos, el curso de las aguas nos servia de guia o como trazado paralelo al que debiera ejecutarse; no sucede lo mismo con el presente, siendo la línea de comparacion la cresta de las montañas o la línea divisoria de las aguas, que no es ni tan marcada ni tan continua. Por consiguiente, el presupuesto que vamos a detallar, puede alejarse mas de la verdad que los anteriores.

Esto bien entendido, tratemos de investigar el costo de un ferrocarril hecho segun la direccion jeneral i perfil indicado:

Suponemos la línea con carriles distantes uno del otro de centro a centro, 1 m.

524, o sean 5 pies ingleses; la entro via de 2 m. 06, o sean 6 pies 9 pulgadas; del carril exterior al borde correspondiente del caseajo o balastro 0 m. 70, 0 m. 50 por la escarpa del balastro, pues debe tener 0 m. 50 de espesor; i en fin, 1 m. 00 mas hasta el borde de la escarpa del terraplen; de manera que el terraplen tendrá a la parte superior, una anchura de 9 m. 50, en el caso de doble via, i 6 m. 00 en el caso de simple via; en los desmontes tendriamos que aumentar la anchura de los fosos, para tener la anchura total a la parte inferior. Todas las obras de arte de una anchura en obra de 7 m. 00, o sea para doble via, los terraplenes de 6 m. 00 al nivel superior o para una sola via, lo mismo los desmontes, aumentando la anchura de los fosos.

Los carriles de la forma Vignole, de 35 ks. de peso por metro corriente, asegurados sobre traviesas de guayacan de 2 m. 65 x 0 m. 26 x 0 m. 15, colocadas a 1 m. de distancia unas de otras.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

No pudiendo valuar con alguna exactitud el desmonte por metro de via, preferimos asignar el costo por kilómetro, teniendo en cuenta la naturaleza del terreno, el perfil de la via i por consiguiente el desmonte probable.

En la sabana podemos admitir que los trabajos de movimiento de tierras i el costo de carriles, traviesas i calzada, es de 16,000 \$ a kilómetro; valuaremos despues el costo de algunas obras de arte. Los 48,000 m. de Bogotá al pié de la cordillera, costarán.....\$ 768,000

De la salida del túnel de la sabana, al cerrito Pan de Azúcar, hemos visto que la longitud debe ser de 70,000 m; de este total restaremos los 1,800 m. que hemos señalado como necesitando obra fuerte, i que valuaremos despues. Nos quedan 68,200 m; i visto que aquí estamos siempre en roca, mas o ménos, i que los desmontes pueden ser bastante fuertes, valuaremos el kilómetro a \$ 45,000 sin contar los puentes en las cabeceras de los rios que despues valuaremos; nos da pues..... 3,069,000

Del Cerrito Pan de Azúcar a el alto de Chumbamui, sin contar 1,000 m. de obra fuerte o túnel, hai 20,500 m. que podemos valuar a \$ 30,000 el kilómetro..... 615,000

Del Chumbamui al alto de las Táblas, o sea a la entrada del túnel, tenemos 7,600 m, que calculamos a \$ 25,000 el kilómetro, hacen 190,000

De la salida del túnel en el alto de las Táblas, a el alto Chaguaní, 15,300 m, que a \$ 30,000 el kilómetro, hacen..... 459,000

Del alto Chaguaní al Porton, tenemos 9,000 m, que costarán a razon de \$ 25,000 el kilómetro, o sean..... 225,000

Del Porton a la depresion enfrente al Chareo de la Ceibita en el rio Negro, sin contar los 300 m. de túnel que se necesitarán en la cabecera del rio Seco i del Cambras, hai una distancia de camino de 69,700 m, cuyo costo valuamos a \$ 30,000 por kilómetro, son..... 2,091,000

De la depresion a la orilla del Magdalena, tenemos 16,000 m. que valuamos a \$ 20,000 el kilómetro, hacen..... 320,000

COSTO DE LAS PRINCIPALES OBRAS DE ARTE.

Tratemos de investigar cuáles serán las principales obras de arte hechas, al suponer la línea construida segun este trazado:

Pasan..... 7,737,000

	Vienen.....	7.737,000
De Bogotá al pié de la cordillera, deben ejecutarse tres puentes sobre los rios San Francisco, del Arzobispo i el Funza, i un puentecito en las cabeceras del rio de Pueblo-viejo. Las otras obras de arte, como puentecitos para paso de las aguas, &ª están incluidas en el costo asignado por kilómetro.		
El puente sobre el rio San Francisco, de 8 m, con estribos de calicanto para dos vias i el tablero de fierro para una sola via...	\$ 4,000	
El puente sobre el rio del Arzobispo, de 10 m, id. id.	5,000	
El puente sobre el Funza, de 20 m. de luz, id. id.	9,500	
El puentecito sobre el rio de Pueblo-viejo, de 5 m. 00..	2,500	
Suman las obras de arte en la sabana.....	\$ 21,000	21,000
Seria mas conveniente hasta 10 m. de luz construir todo el puente de calicanto, de 10 m. para arriba, tablero de fierro.		
El túnel para atravesar la cordillera a la salida de la sabana, hemos visto que tendrá 3,000 m, que a \$ 400 el metro corriente, hacen...		1.200,000
De la salida del túnel al Pan de Azúcar, tenemos que valuar las siguientes obras:		
Al atravesar las cabeceras del San Miguel, tenemos por lo ménos 200 m. de trabajo fuerte, que valuaremos a \$ 200 el metro corriente; hacen, pues	\$ 40,000	
Cinco puentecitos en las cabeceras del rio Cañas, de 5 m. de luz uno con otro, i que valuaremos a \$ 2,500	12,500	
Dos puentecitos idem idem, del rio Subachoque.....	5,000	
Túnel la cordillera que separa el Subachoque del rio Plá, cuya longitud no excederá de 1,500 m, a \$ 400 el metro..	600,000	
Un puentecito en el rio San Juan, dos en el rio Perucho, uno en el rio Gualivá, dos en las cabeceras del Dulce, i dos en el Namai; hacen 8 puentecitos uno con otro de 5 m. de luz, a \$ 2,500	20,000	
Un puente sobre el rio Siquima, de unos 8 m.....	4,000	
De la salida del túnel al cerrito Pan de Azúcar, en obras	681,500	681,500
Del cerrito Pan de Azúcar al Chumbamui, tendremos que hacer 8 puentecitos de unos 5 m. de luz, en varias vertientes, que a \$ 2,500 hacen		12,500
Puede haber un túnel de unos 1,000 m, que a \$ 400 el metro, hacen		400,000
Del Chumbamui a las Táblas, dos puentecitos en las cabeceras del rio Seco que desemboca cerca de Guataquí.....		5,000
De las Táblas a el alto Chaguaní, unos 3 puentes que valuamos a \$ 3,000		9,000
El túnel en las Táblas, a \$ 400 el metro, son 400 m, hacen.....		160,000
De Chaguaní a el alto del Porton, dos puentecitos a \$ 3,000.....		6,000
Del Porton admitimos que se pueda pasar fácilmente, es decir, no teniendo sino unos 300 m. difíciles, que valuamos a \$ 150 el metro...		45,000
	Pasan.....	10.277,000

El suelo cultivado i las obras permanentes de ese suelo, no valen ménos de 50 millones

	Vienen.....	10.277,000
Doce puentecitos mas, hasta las cabeceras del rio Seco, que desemboca arribita de Honda, que a \$ 2,600, hacen.....		31,200
Un túnel de unos 300 m. en la serranía que forma las cabeceras del rio Seco i del rio Cambras, que a razon de \$ 400 el metro hacen...		120,000
Unos dos puentes en la cabecera del rio Cambras, a \$ 3,000....		6,000
Por obras hasta la Perrera.....		10,000
A esta suma agregaremos el 10 por 100 por gastos imprevistos &. ^a		1.044,420
Tenemos, pues, que el costo de la línea de Bogotá al Magdalena, cerca del Guarumo, seria de.....		11.488,620
A esta suma tenemos que agregar las partidas siguientes:		
Dos estaciones de primera clase, una en Bogotá i la otra en el Magdalena, comprendiendo un muelle en esta segunda, i con todos los accesorios necesarios en todas dos.....		120,000
Dos de segunda clase, una en la sabana, en el punto mas conveniente, i la otra para Ambalema, en el punto mas conveniente.....		80,000
I unas 10 estaciones de tercer clase, de las cuales tres tres en la sabana; y unas con otras las ponemos a \$ 20,000, todo comprendido....		200,000
Pueden tambien necesitarse algunos otros fabricados para tomas de agua; sin embargo, su costo lo hemos tratado de incluir en los anteriores.		
El precio del terreno espropiado: en la sabana, por los 45,000 m. que hai i el puesto para las estaciones, tendremos 120 hectaras, puesto que debemos hacer las espropiaciones para doble via; valamos a \$ 100 la hectara.....		12,000
En los 206,600 m. restantes de via, fuera de la longitud de los túneles, podemos asignar unas 440 hectaras, haciendo la espropiacion para dos vias i contando el puesto para las estaciones; que valando a \$ 10 la hectara, hacen.....		4,400
Gastos de estudios, trazado, &. ^a		40,000
Direccion de las obras, administradores, &. ^a &. ^a en 15 años....		500,000
Material para la traccion, en un servicio no muy activo; con unas 4 máquinas de 180 a 200 caballos i otras de fuerza menor, wagones, carros, &. ^a		800,000
Resulta, en definitiva, que el ferrocarril de Bogotá al Magdalena, entre Conejo i Guarumo, costaria.....		13.245,020

Podemos, pues, admitir que el costo no excederá de quince millones de pesos fuertes.

Diremos, para terminar, que la longitud que hemos encontrado de 260,800 m, o sean 52 leguas i ochocientos metros, al hacer realmente el trazado pueden disminuirse, pues si el terreno permite en partes dar pendientes menores del 2 por 100, la longitud continua de dichas pendientes puede ser mayor que la fijada, i ademas los espacios que hemos intercalado pueden ser menores, de donde resulta que la longitud de que se debe desarrollar la línea será menor, i por consiguiente la longitud total de la línea. Al hacer el trazado, si el terreno no permite hacer los desarrollos necesarios, pueden adoptarse, en último caso, pendientes aun mayores de la indicada, reservándose para usar un medio especial de traccion.

CUADRO

**DEL FERROCARRIL DE BOGOTÁ AL MAGDALENA, PASANDO POR SUBACHOQUE, CHUMBAMUT
I CERCA DE GUARUMO.**

DESIGNACION DE LOS LUGARES.	ALTURAS SOBRE EL MAR.	DIFERENCIA DE NIVEL.	PENDIENTE POR METRO, SEGUN EL TRAZADO.	LONGITUD CALCULADA DEL CAMINO.	COSTO EN PESOS FUERTES.	OBSERVACIONES.
Bogotá.....	2,631	.....	.....	48,000	789,000	
Pié de la cordillera....	2,630	45	0. ^m 015	3,000	1,200,000	Tomando la altura de los Manzanos.
Salida del túnel.....	2,585	866	0. ^m 0118	70,000	3,750,500	
Depresion cerca del cerrito Pan de Azúcar...	1,719	79	0. ^m 0037	21,500	1,027,500	100 m. mas bajo del pasó actual.
Chumbamui.....	1,640	105	0. 014	7,800	275,000	100 m. debajo del boqueron actual.
Alto de las Táblas.....	1,535	225	0.0205	15,500	548,000	16 m. encima del nivel actual, tomándolo igual al Porton.
Alto de Chaguaní.....	1,910	16	0.0018	9,000	231,000	
Alto del Porton.....	1,294	942	0.0174	70,000	2,293,200	Próximamente.
Depresion cerca del Charco de la Ceibita....	352	200	0. 02	16,000	330,000	Próximamente.
Orilla del Magdalena cerca del Guarumo.....	152					
Suma.....	.....	.....	.....	260,800	10,444,200	
Agregando el 10 por 100.....					1,044,420	
Por estaciones o embarcaderos, valor del terreno, estudios, material, &c.....					1,756,400	Podemos admitir que el costo de los 260,800 m, no será mayor de quince millones de pesos fuertes.
Costo del ferrocarril al Magdalena.....					13,245,020	

de la zona, entre la orilla del Magdalena, pasa de 500,000 mil habitantes; y el suelo cultivado y las obras permanentes de ese suelo, no valen menos de 50 millones

La direccion jeneral adoptada es la mas conveniente para bajar de la altiplanicie del Funza, por medio de un ferrocarril, al Magdalena. Se comprende que así debe ser cuando se medita un poco sobre el perfil que presenta la superficie del suelo de la altiplanicie al Magdalena, especialmente entre Bogotá, Jirardot i Buenavista.

En efecto una cuenca hidrográfica cuyo thalweg tiene por lo ménos 2,620 m. sobre el nivel del mar, cuyo versante oriental está tallado a pico, en jeneral, i el occidental se levanta gradualmente de manera a dejar ver en el próximo valle, en una grande altura, la muestra de lo que se encontraría despues de atravesada la capa aluvial de la sabana, despues esta otra cuenca hidrográfica en donde se producen los mismos fenómenos, otra lo mismo, i en fin la que tiene su thalweg ocupado por el Magdalena i que se encuentra de 320 m. a 120 m. sobre el nivel del mar, en los puntos indicados. Es de advertir que el nivel de los valles así formados no está en relacion con su posicion entre la sabana i el Magdalena: en efecto, Guaduas tiene 976 m. sobre el mar, i en el puente de Villeta, el rio Villeta no tiene sino 848 m. i se encuentra en el primer valle despues de la sabana.

Las aguas de la cuenca hidrográfica de la altiplanicie se precipitan de una altura de unos 160 m, formando el salto de Tequendama i van a reunirse con las aguas del rio Apulo que forma el thalweg de un valle que se encuentra en la misma posicion que el de Villeta.

De la cordillera que rodea por el occidente la sabana, se desprenden cordilleras secundarias que, mas o ménos interrumpidas, rennen los versantes de los valles que hemos indicado. La cordillera secundaria que hemos escogido, es la que nos parece mas a propósito para un camino de fierro, entre los puntos indicados.

Soi de U, señor secretario, atento servidor, JUAN N. GONZÁLEZ V.

Bogotá, 5 de noviembre de 1865.

NOTA. El señor I. Liévano presentará una copia del plano del señor Codazzi en donde están indicados los diferentes trazados de que se habla en este informe, como tambien de algunas variantes que él discutirá, lo mismo que el proyecto de un ferrocarril interrumpido—GONZÁLEZ V.

Despacho de hacienda i fomento — Bogotá, noviembre 25 de 1865.

Publíquese el anterior informe.

El secretario, CUENCA.

DECRETO LEJISLATIVO

APROBATORIO DEL CONTRATO CELEBRADO CON LOS SEÑORES INDALECIO LIÉVANO I CÁRLOS MARTIN, SOBRE PRIVILEGIO PARA LA CONSTRUCCION DE DOS FERROCARRILES.

La asamblea lejislativa del estado soberano de Cundinamarca.

Visto el contrato sobre privilegio para la construccion de un camino de hierro entre Bogotá i el rio Magdalena, i otro de la misma clase entre el alto de "Las Táblas" i Guataquí, celebrado el dia doce de diciembre de mil ochocientos sesenta i cinco entre el secretario de hacienda del estado, con autorizacion especial del poder ejecutivo, i los señores Indalecio Liévano i Carlos Martin, cuyo tenor literal es el siguiente:

CONTRATO.

Los infrascritos, a saber: Cerbeleon Pinzon, secretario de hacienda del estado soberano de Cundinamarca, debidamente autorizado por el poder ejecutivo, por una parte; i por la otra, Indalecio Liévano i Carlos Martin, en su propio nombre, han convenido en celebrar el contrato contenido en los articulos siguientes:

Art. 1.º Concédese privilegio esclusivo a Indalecio Liévano i Carlos Martin para construir un camino de hierro servido por máquinas locomotoras, de la ciudad de Bogotá a un punto del rio Magdalena comprendido entre "Conejo" i "Guarumo," por la direccion jeneral que indica Liévano en el informe i plano que, como ingeniero, presentó al poder ejecutivo del estado en 13 de noviembre último, i que es la siguiente: De la ciudad de Bogotá al cerrito denominado de "Pan de Azúcar" situado en la cima de la cordillera secundaria que separa las aguas del rio "Villeta" de las del rio "Curi," siguiendo una línea que saldrá de la sabana de Bogotá por las inmediaciones de Subachoque, o bien al sur, por las del Tequendama, para continuar despues por la falda de la cordillera occidental de la sabana hasta llegar al citado cerrito de "Pan de Azúcar." Del pié de este cerrito continuará la línea del camino por la direccion jeneral de la cordillera secundaria a pasar por el boqueron llamado de "Chumbamui," situado cerca del alto de este mismo nombre en el camino que hoy conduce de esta ciudad a Ambalema. Despues, por el alto de "Las Táblas" i el alto de "Chaguaní" a tomar por la cordillera "Del Sarjento," atravesarla para pasar el valle del rio "Cambras" i continuar por la falda oriental de la cordillera que descende de Honda, para pasarla en la depression de frente al "Charco de la Ceibita" o de los "Colorados" en el "Rionegro," i salir en seguida al rio Magdalena a un punto cualquiera comprendido entre "Conejo" i "Guarumo."

Art. 2.º Si los privilegiados prefirieren construir el camino de hierro que comunique a Bogotá con el rio Magdalena, haciendo un ferrocarril interrumpido o camino misto de carriles de hierro i carretero, con el objeto de disminuir el costo de la empresa o de acortar la totalidad del camino, podrán hacerlo siempre que la parte o partes de la línea que deban transitarse por camino carretero no alcancen a

el terreno, desde la cima del magdalena, pasa de 500,000 mil habitantes; i el suelo cultivado i las obras permanentes de ese suelo, no valen ménos de 50 millones

tener una longitud mayor de cuatro i medio miriámetros; i en tal caso podrán variar la direccion jeneral de la línea, pero siempre deberá concluir en un punto del rio Magdalena comprendido entre "Conejo" i "Guarumo."

Art. 3.º El presente privilejio no impide ni embaraza en manera alguna por parte del estado el cumplimiento del contrato celebrado por el infrascrito secretario de hacienda con el señor Luis Bernal como apoderado del señor Alfredo Meeson en 28 de noviembre último, sobre concesion de privilejio para construir un camino de hierro no interrumpido, servido en toda su estension por máquinas locomotoras de vapor sobre rieles, que comuniquen a esta ciudad con el rio Magdalena por la ruta de la "Vega" i "Siete-vueltas" demarcada i preferida por el ingeniero frances A. Poncet en 1848, i que salga a un punto del espresado rio situado entre "Guarumo" i "Buenavista," conforme a dicho contrato celebrado con el señor Bernal.

Parágrafo. La escepcion de este artículo subsistirá solamente mientras no caduque el privilejio concedido al señor Alfredo Meeson por virtud de las mismas estipulaciones celebradas con el señor Bernal en el citado contrato.

Art. 4.º Por el presente contrato de privilejio adquieren los privilegiados derecho esclusivo para construir un camino de hierro por las direcciones a que se refieren los artículos 1.º i 2.º i ninguna persona ni compañía, con la sola escepcion espresada para ferrocarril no interrumpido, podrá construir otro camino de hierro ni carretero que vaya directamente de la sabana de Bogotá a un punto del rio Magdalena comprendido entre Honda i Buenavista. Pasados veinticinco años, cesará el privilejio concedido; pero el camino que construyan los privilegiados será propiedad de ellos i les pertenecerá a perpetuidad.

Art. 5.º El presente privilejio comprenderá las siguientes concesiones:

1.ª El derecho esclusivo por veinticinco años, contados desde el dia en que se declare concluido el ferrocarril, para establecer este entre los puntos extremos de la línea a que se refiere el privilejio.

2.ª El derecho para cobrar por el trasporte de pasajeros, efectos i mercaderías por el ferrocarril, los derechos de trasporte, almacenaje, peaje i demas que la empresa tenga por conveniente establecer.

3.ª El derecho para espropiar, previa indemnizacion i con las formalidades legales, los terrenos que sean necesarios para el establecimiento de la línea, para almacenes, depósitos, estaciones, casas de guardia de celadores, fraguas i demas establecimientos precisos para la construccion i servicio del ferrocarril i que deban quedar contiguos a él.

4.ª La esencion absoluta para la empresa de toda contribucion del estado i de los distritos, durante los veinticinco años del privilejio; la garantía de que posteriormente solo podrá ser gravada con contribuciones ordinarias del estado en una cuota que no pasará nunca del uno por ciento de la renta neta que produzca el camino; i la seguridad de que de ninguna manera será gravada por los distritos ni otras entidades con impuestos i contribuciones de ninguna especie.

5.ª La garantía de que los empleados i obreros al servicio de la empresa, estarán esentos de servicio militar i de todo cargo oneroso.

6.ª La seguridad de que en ningun tiempo serán gravados con contribucion alguna, por razon o con motivo del tránsito por el camino, los pasajeros, efectos ni mercancias que transiten o sean conducidos por él.

7.ª El derecho a que se concedan i adjudiquen en propiedad a la empresa, hasta diez mil hectaras de tierras baldías contiguas a la línea del camino, de las que el estado tiene derecho a que se le adjudiquen por el gobierno federal.

Art. 6.º En compensacion, la empresa tendrá los siguientes deberes:

1.º Establecer una vía férrea, servida por máquinas locomotivas, entre los dos

estremos de la línea a que se refiere el privilegio; de manera que los pasajeros i mercancías puedan ser trasportados por ella con una velocidad de tres miriámetros por hora a lo ménos.

2.º Transportar con cuidado, puntualidad i rapidez todos los efectos i mercancías que se le confien para su transporte.

3.º Ejecutar las obras necesarias para que el tránsito por la vía férrea no embarace el de los caminos comunes, por encima de los cuales deberá pasar, de manera que no perjudique la circulación de pasajeros i cargas por los otros caminos atravesados por el ferrocarril.

4.º Transportar por la mitad del precio ordinario de transporte, a los empleados públicos del estado que viajen por razon de su empleo, los correos del mismo, i también los criminales i la escolta que los acompañe al lugar en que deben ser juzgados o sufrir su condena.

Art. 7.º El tiempo de duracion del privilegio empezará desde el dia en que a solicitud de los empresarios se declare concluida la obra con todos sus accesorios, cuya declaratoria se hará por el poder ejecutivo del estado con vista de los informes que deberá darle una comision nombrada por él para reconocer los trabajos; pero si los empresarios pusieren en servicio parcialmente el camino, desde que lo hicieron podrán cobrar los peajes o precios de transporte que a bien tengan, por el tránsito por las porciones de camino, de enalquiera clase, que vayan abriendo o construyendo, siempre que tales partes de camino sean completamente nuevas.

Art. 8.º La obra de la construccion del camino a que se refiere este contrato, deberá empezarse dentro de tres años contados desde la fecha de su aprobacion por la asamblea lejislativa del estado, i concluirse dentro de siete años mas; de manera que los concesionarios tendrán diez años de plazo para ejecutar la obra. Pero si ejecutada la mitad de esta, juzgaren los empresarios que no pueden concluir la dentro del término espresado, tendrán derecho a una próroga de tres años mas que les será concedida por el Presidente del estado.

Art. 9.º Los empresarios han querido ofrecer espontaneamente que, al organizar la empresa del camino i dentro de los próximos tres años, prestarán una fianza hipotecaria a satisfaccion del poder ejecutivo del estado por valor de veinte mil pesos que perderán en el caso de no cumplimiento de la condicion de presentar concluido el camino en los términos espresados en el artículo anterior. No incurrirán en ninguna responsabilidad pecuniaria aunque no puedan dar principio a la obra durante los tres primeros años espresados: en este caso perderán, pura i simplemente, el privilegio, i será nulo en todas sus partes el presente contrato.

Art. 10. La empresa a que se refiere el presente contrato se reputa de utilidad pública, dá derecho a los empresarios a una proteccion i apoyo especiales por parte de las autoridades políticas i judiciales en cuanto se trate de facilitar las obras emprendidas i hacer efectivas las concesiones hechas, i a que todas las dudas que se susciten respecto de la ejecucion de este contrato, en cuanto se refieran a estímulos o ventajas concedidos a la empresa, sean aclaradas interpretando las estipulaciones en el sentido natural mas favorable a los empresarios.

Art. 11. Todas las cuestiones que se susciten sobre la ejecucion del presente contrato, se decidirán por árbitros de derecho nombrados uno por cada parte de entre los de una lista de tres personas que presentará la otra parte, i un tercero nombrado por los dos primeros. La presentacion de la lista i el nombramiento del árbitro por parte del estado, los hará el presidente de él. Si las partes no cumplieren con los deberes de este artículo dentro de diez dias despues de requeridas para ello, será decidida la cuestion que se haya suscitado, por la corte del estado.

Art. 12 Para todos los efectos de las estipulaciones de este contrato, los empre-

de la Guayana Francesa, desde la villa de Maguarena, pasa de 500,000 mil habitantes; i el suelo cultivado i las obras permanentes de ese suelo, no valen ménos de 50 millones

sarios determinarán una persona que, con el carácter de director de la compañía empresaria o de la empresa privilegiada, se entienda con las autoridades i represente la personería de la empresa en juicio i fuera de él.

Art. 3 Los empresarios no estarán sujetos a la prestación de casos fortuitos para el efecto de cumplir las obligaciones de este contrato, i se entienden por tales casos fortuitos, la perturbación del orden público, los terremotos, avenidas de los ríos u otros semejantes acontecimientos cuyos efectos sea imposible evitar.

Art. 14 Concédese, además, a Indalecio Liévano i Carlos Martin privilegio esclusivo, desde ahora i por los veinticinco años a que se refiere el anterior artículo 5.º para construir un camino de carriles de hierro servido por máquinas locomotoras, que comunique al llamado "Alto de las Tablas," citado en el artículo 1.º de este contrato, con las cercanías de la población del puerto de "Guataquí" siguiendo la dirección jeneral de "Rio-seco," indicada por Liévano en el plano mencionado, con el objeto de poner en comunicacion el alto i el bajo Magdalena entre si i con el interior del estado, por medio de los dos ferrocarriles a que se refiere el presente contrato. Este ferrocarril pertenecerá a perpetuidad a los empresarios.

Parágrafo Son comunes al privilegio i empresa a que se refiere este artículo, las disposiciones del artículo 5.º con escepcion de las de su inciso 7.º i las de los artículos 6.º 7.º 10, 11, 12, i 13 de este contrato.

Art. 15. El presente contrato de privilegio no se considerará perfeccionado hasta que obtenga la aprobacion del poder ejecutivo i de la asamblea lejislativa del estado.

En fé de todo lo cual firman dos ejemplares iguales en Bogotá, a doce de diciembre de mil ochocientos sesenta i cinco.

Cerbelon Pinzon.—Indalecio Liévano, ingeniero civil.—Carlos Martin.

Poder ejecutivo del estado.—Bogotá, diciembre 16 de 1865.

Apruébase el anterior contrato con la aclaracion de que el privilegio para el ferrocarril de que se habla en el artículo 14, caducará dentro de tres años contados desde la terminacion del ferrocarril central, si dentro de ese término no se hubiere dado principio a la construccion de aquel.

RAFAEL MENDOZA.

El secretario de hacienda,

Cerbelon Pinzon."

DECRETA :

Art. 1.º Apruébase el contrato preinserto, con la siguiente modificacion:

Los empresarios podrán variar la ruta que se les ha señalado para la construccion de los caminos, i tendrán derecho para este objeto, de escojer cualquiera vía que estando dentro de los límites del territorio del estado soberano de Cundinamarca, ponga a la ciudad de Bogotá en comunicacion con el rio Magdalena.

Art. 2.º Del presente decreto se dará por el presidente del estado, copia auténtica a los señores Indalecio Liévano i Carlos Martin.

Dado en Bogotá, a 13 de enero de 1866.

El presidente de la asamblea lejislativa, CARLOS MARTIN.

El secretario accidental, *Pedro B. Castro.*

Poder ejecutivo del estado.—Bogotá, 15 de enero de 1866.

Publiquese i ejecútase.

DANIEL ALDANA.

El secretario de hacienda,

Anibal Galindo.

Estados Unidos de Colombia.—Gobierno ejecutivo del estado soberano de Cundinamarca.—El secretario de hacienda.

A los señores Carlos Martín e Indalecio Liévano.

En cumplimiento del art. 2.º del decreto legislativo de 15 de enero último, aprobatorio del contrato celebrado con ustedes sobre privilegio para la construcción de dos ferrocarriles, tengo el honor de enviar a ustedes copia auténtica de dicho contrato.

Como uno de los dos privilegios concedidos a ustedes se halla poco más o menos bajo las mismas circunstancias que el acordado al Sr. Mecson para la construcción de una vía férrea al bajo Magdalena, creo de mi deber repetir a ustedes lo que con fecha 17 de enero último se dijo por este despacho al señor Luis Bernal, apoderado de dicho señor; a saber:

“Este ferrocarril servirá inmediatamente para el comercio exterior de los dos estados centrales de Cundinamarca i Boyacá, enclavados en las altiplanicies andinas i cuya población es de 850,000 habitantes. Apesar de que el gasto de transporte de una carga de mercancías extranjeras desde Honda, su puerto en el Magdalena, hasta Bogotá, distante 60 millas, no es menor de diez pesos por carga, la población de estos estados importa por lo ménos cincuenta mil bultos, cuyo valor no puede estimarse en ménos de tres millones de pesos. Este solo dato es suficiente para que pueda valuarse el ensanche que es capaz de recibir el comercio de estas poblaciones, que trasportando sus productos por veredas difícilmente trancitadas por bestias cargadas, han hecho ascender su comercio de importación a una suma de tanta importancia

Sábase que la estadística i la economía no tienen datos para valuar los resultados futuros de un cambio de esta naturaleza; por que la producción i el progreso que se desarrolla en una comarca, que reemplaze sus caminos de herradura por caminos carreteros i estos por vías férreas, crece en una proporción que la ciencia no ha alcanzado aun a apreciar.

Los que miden el empleo que tendría un ferrocarril al Magdalena por los transportes que hoy se efectúan, al traves de veredas escabrosas, interrumpidas por lodazales i saltos peligrosos, muestran al discurrir sobre estas materias una ignorancia supina. La imaginación más soñadora apenas podría adivinar el desarrollo que recibiría la producción de estos pueblos, algunos años despues de ejecutada la obra.

Los hombres pensadores del mundo industrial pueden diseñar ese porvenir con algunas cifras por las cuales puede calcularse nuestra capacidad actual como productores.

Este ferrocarril viene a poner en contacto con el río Magdalena, i por lo mismo en contacto con la navegación por vapor hasta Europa, una comarca que se estiende desde las mecetas andinas en que está Bogotá a 2,634 metros sobre el nivel del mar, hasta las márgenes del río, pasando en este descenso por una variedad extraordinaria de climas, desde las tierras que producen nuestro excelente trigo, las faldas de la cordillera que producen un café mejor que el afamado de Moca, hasta las ardientes riberas del Magdalena, que hacen crecer como por encanto el tabaco, la caña de azúcar, el añil i el cacao.

La población de la altiplanicie de Bogotá i de los pueblos situados en las faldas de la cordillera, hasta la orilla del Magdalena, pasa de 300,000 mil habitantes; i el suelo cultivado i las obras permanentes de ese suelo, no valen ménos de 50 millones

de pasta, cifra que revela ya un acopio mui considerable de cultura, utensilios de trabajo i capitales productivos.

La sabana de Bogotá, una de las rejiones mas feraces del globo, está situada como antes he dicho, a 2,634 metros sobre el nivel del mar, i su temperatura media es la de 14.5 centig. Esta planicie mide 720 millas cuadradas; su cosecha anual, limitada al consumo de su propia poblacion, pasa de 50,000 cargas de trigo i de 400,000 cargas de papas. Calcúlese por estas cifras el aumento que recibiria la produccion agrícola de esta altiplanicie el dia que estuviera en contado con el mar."

Esto en lo relativo al camino de hierro entre Bogotá i el rio Magdalena, que en la línea adoptada por ustedes pasaria por cerca de las principales poblaciones de este estado i el del Tolima.

El privilejio acordado a ustedes por el artículo 14 de dicho contrato para construir un camino de carriles de hierro, con el objeto de poner en comunicacion el alto i el bajo Magdalena, encierra tambien una grande importacia. La realizacion de esta empresa, complemento de la otra, estrecharia las comunicaciones entre la mayor i mejor parte del estado de Cundinamarca i el alto i bajo Magdalena, sirviendo no solamente a los intereses de este estado sino tambien a los de los 220,600 habitantes del Tolima. El tabaco i la quina, así como los demas artículos de esportacion del Tolima i Cundinamarca encontrarían una fácil i pronta salida hácia el extranjero i darian superabundante ocupacion a ese ferrocarril, de catorce leguas que comunicará el puerto de Guataquí con el ferrocarril principal. De este modo se duplicaria la utilidad i conveniencia de este, por que dejaria de lucharse con los insuperables obstáculos que opone el rio a la navegacion seguida desde Colombaima hasta Guarumo.

Deseo a ustedes la feliz realizacion de las importantes empresas para las cuales han obtenido privilejio, i me suscribo de ustedes, atento servidor,

MIGUEL L. GUTIÉRREZ.

Bogotá, febrero 7 de 1866,

DECRETO LEJISLATIVO

aprobatorio del contrato celebrado con el señor Luis Bernal.

La asamblea legislativa del estado soberano de Cundinamarca

Visto el contrato sobre privilejio para la construccion de un ferrocarril entre la ciudad de Bogotá i el rio de Magdalena, celebrado en 28 de noviembre de 1865, entre el secretario de hacienda del estado, debidamente autorizado por el poder ejecutivo, i el señor Luis Bernal en representacion del señor Alfredo Meeson, cuyo tenor es el siguiente:

CONTRATO

para la construccion de un camino de hierro i locomotivas de vapor entre Bogotá i el rio Magdalena.

Los infrascritos a saber: Cerbeleon Pinzon, como secretario de hacienda del estado soberano de Cundinamarca, debidamente autorizado por el poder ejecutivo, i en cumplimiento de las disposiciones del decreto legislativo de 13 de febrero del corriente año de 1865, “sobre privilejios para la apertura de caminos al rio Magdalena” i de otra parte Luis Bernal, como apoderado del señor Alfredo Meeson, súbdito de su Majestad Británica, i con la mira de adquirir i asegurar los derechos que el citado decreto concede al particular o compañía que solicite privilejio para la construccion de un camino de hierro entre Bogotá i el rio Magdalena, hemos convenido en las declaraciones contenidas en los siguientes artículos.

Art. 1.º De conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del referido decreto, Luis Bernal, como apoderado del señor Alfredo Meeson, solicita privilejio para establecer entre Bogotá i el rio Magdalena un camino de carriles de hierro i locomotivas de vapor, por alguna de las líneas señaladas en el mismo decreto. (La trazada por el señor Poncet).

Art. 2.º En consecuencia, el gobierno del estado, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1.º, 16 i 17 del mencionado decreto, declara a Alfredo Meeson, a sus representantes o a los que obtengan su derecho, en pleno goce, posesion i propiedad del privilejio solicitado por Bernal a nombre de Meeson, para establecer un ferrocarril entre Bogotá i el rio Magdalena, como queda dicho.

Art. 3.º Conforme a lo dispuesto en el artículo 11 del decreto citado, “el camino deberá empezarse a construir dentro de dos años contados desde la fecha de este contrato, i concluirse dentro de cinco mas; de manera que Alfredo Meeson tendrá siete años para ejecutar la obra. Pero si ejecutada la mitad de esta, notare que no puede concluirse dentro del termino espresado, tendrá derecho a una próroga de tres años mas, que le será concedida por el presidente del estado.”

Art. 4.º El presente privilejio se concede a perpetuidad, i en nada coarta la facultad que tiene el estado para promover la construccion de otros caminos entre Bogotá i el rio Magdalena, ni altera los derechos que correspondan al señor Antonio Maria Pradilla por el privilejio que se le concedió en 24 de abril último para la construccion de un camino de hierro entre Bogotá i Facatativá.

Art. 5.º Según el artículo 8.º del decreto legislativo de 13 de febrero citado, el privilejio obtenido por Meeson comprende las concesiones siguientes:

1.ª El derecho para cobrar por el transporte de pasajeros, efectos i mercaderías por el ferrocarril; los derechos de transporte, almacenaje, pasaje i demas que la empresa tenga por conveniente establecer.

2.ª El derecho para espropiar, previa indemnizacion i con las formalidades legales, cuando no sean del estado, los terrenos que sean necesarios para el establecimiento de la línea, para almacenes, depósitos, estaciones, casas de guardia de celadores, fraguas i demas establecimientos precisos para la construccion i servicio del ferrocarril, i que deban quedar contiguos a él: así como los que puedan necesitarse para muelles.

estribos de puentes, diques &c.^a para el embarque i desembarque en el rio Magdalena; siendo claridad que el importe de la indemnizacion es de cargo del empresario. Cuando ocupe los lados i dependencias de caminos comunes, no habrá lugar a indemnizacion.

3.^a La eserecion absoluta para la empresa de toda contribucion del estado i de los distritos, durante los 25 primeros años del privilejio, la garantia de que pasado ese término solo será gravada con contribuciones ordinarias del estado en una cuota que no pasará nunca del uno por ciento de la renta neta que produzca el camino, i la seguridad de que en ninguna manera será gravada por los distritos ni otras entidades con impuestos o contribuciones de ninguna especie.

4.^a La garantia de que los empleados i obreros al servicio de la empresa estarán esentos de reclutamiento militar i de toda carga onerosa.

5.^a La seguridad de que tampoco serán gravados con ninguna contribucion, por razon o con motivo del tránsito por el ferrocarril, los pasajeros, efectos i mercancías que transiten o sean conducidos por él.

Art. 6.^o Alfredo Meeson se comprometa:

1.^o A establecer una via férrea servida por vapor entre Bogotá i el rio Magdalena, de manera que los pasajeros puedan viajar con una velocidad de tres miriámetros por hora, i las mercancías con una de cuatro a lo ménos.

2.^o A que sean trasportados con cuidado, puntualidad i rapidez todos los pasajeros, efectos i mercancías que se le confien para su transporte.

3.^o A ejecutar las obras necesarias para que el tránsito por la via férrea no embarace el de los caminos comunes, de manera que no perjudique la circulacion de pasajeros i cargas por los demas caminos atravesados por el ferrocarril.

4.^o A trasportar por la mitad del precio establecido en las tarifas, a los empleados públicos que viajen por razon de su empleo, los correos del estado, los criminales i la escolta que los acompañe al lugar en que deben ser juzgados o sufrir su condena.

5.^o A publicar con treinta dias de anticipacion las tarifas de trasportes i pasajes que se fijen, i las modificaciones que a ellas se hagan, i

6.^o A pagar los daños i perjuicios que se ocasionen a los particulares por causa de mal estado del camino, siempre que tales daños provengan del mal estado causado por negligencia o abandono en la construccion composicion o mejora, i que no proceda de casos fortuitos imposibles de evitar.

Art. 7.^o Alfredo Meeson renuncia espresamente la garantia de un tres por ciento que concede el artículo 13 del decreto legislativo citado, sobre el capital que se invierta en la empresa.

Art. 8.^o De conformidad con el artículo 34 del decreto legislativo ya citado, "la empresa de que trata este contrato se reputa de utilidad pública, i da derecho al empresario a una proteccion i apoyo especiales en cuanto se trate de facilitar la obra i hacer efectivas las concesiones hechas, i a que todas las dudas que se susciten respecto de la ejecucion de este contrato, en cuanto se refiera a estímulos i ventajas concedidas a la empresa, sean aclaradas interpretando las estipulaciones en el sentido natural mas favorable al empresario."

Art. 9.^o Alfredo Meeson no estará snjeto a la prestacion de caso fortuito para el efecto de cumplir las obligaciones que le impone este contrato; i se entiende por tal caso fortuito, la perturbacion del orden público, los terremotos, avenidas de los rios u otros semejantes acontecimientos, cuyos efectos sean imposibles de evitar.

Art. 10. "Todas las cuestiones que se susciten sobre la ejecucion de este contrato, se decidirán por árbitros de derecho nombrados uno por cada parte de entre los de una lista de tres personas que presentará la otra, i un tercero nombrado por

los dos primeros. Cuando ámbas partes interesadas fueren dos empresas, harán el nombramiento i propondrán las listas las personas que las representen. Si estas no cumplieren con tales deberes dentro de diez dias despues de requeridas para ello, será decidida la cuestion por la corte del estado."

Art. 11. Como por el artículo 40 del decreto citado se autoriza al poder ejecutivo para conceder tierras baldías a las empresas de que habla el decreto mencionado, se conceden a Meeson gratuitamente a título de propiedad, cuatro mil hectaras de tierras baldías de las que pertenezcan al estado, contiguas a la línea del ferrocarril, en los lugares en que Meeson las escoja : i se le otorga la libertad de cortar maderas o sacar minerales para la construccion del camino en las demas tierras baldías que pertenezcan al estado.

Art. 12. Se dan por incorporadas en el presente contrato, con escepcion de la del artículo 13, las demas disposiciones del decreto legislativo de 13 de febrero citado que sean aplicables a la empresa, tanto en cuanto a derechos como a obligaciones del empresario i de las que no se ha creído necesario hacer aquí una mención literal.

Art. 13. El presente contrato será sometido a la aprobacion del ciudadano presidente, i tambien a la de la asamblea del estado en cuanto el privilejio se concede a perpetuidad.

Bogotá, 28 de noviembre de 1865.

Cerbeleon Pinzon.—Luis Bernal.

Art. adicional. Despues de firmado el presente contrato, las dos partes contratantes han convenido en que la línea designada para la construccion del ferrocarril sea la demarcada por el ingeniero señor Pinzon para un camino carretero entre Bogotá i el rio Magdalena; debiendo terminarse en el punto de "Guarumo," en el de " Buenavista " o en otro que se encuentre mas conveniente entre los dos que quedan espresados.

Bogotá, noviembre 29 de 1865.

DE Cerbeleon Pinzon.—Luis Bernal.



Poder ejecutivo del estado.—Bogotá, 30 de noviembre de 1865.

Apruébase el anterior contrato entendiéndose concedido el privilejio en los términos de la lei en todas sus estipulaciones, sin perjuicio de dar cuenta a la asamblea legislativa por lo que hace a las de los números 4.º i 11, respecto del final de esta última.

El secretario de hacienda,

RAFAEL MENDOZA.

Cerbeleon Pinzon.

Acepto el presente privilejio a nombre del señor Alfredo Meeson en los términos en que lo ha concedido el gobierno de Cundinamarca.

Luis Bernal.

Bogotá, 4 de diciembre de 1865.

DECRETA :

Art. 1.º Apruébase el contrato anterior con las siguientes modificaciones :

1.º El empresario podrá variar la ruta que se le ha señalado para la construccion del camino, i tendrá derecho de escojer con este objeto cualquiera vía que es-

tando dentro de los límites del territorio del estado de Cundinamarca, ponga a la ciudad de Bogotá en comunicacion con el rio Magdalena.

2.^a El empresario podrá construir un ferrocarril interrumpido o camino mixto de carriles de hierro i carretero siempre que la parte o partes de la línea que deba transitarse por camino carretero, no alcance a tener una lonjitud mayor de cuatro medio miriámetros.

Art. 2.^o Del presente decreto se dará por el presidente del estado, copia auténtica al señor Luis Bernal, como representante del señor Alfredo Meeson.

Dado en Bogotá, a 13 de enero de 1866.

El presidente de la asamblea lejislativa,

CÁRLOS MARTÍN.

El secretario accidental,

Pedro B. Castro.

—
Poder ejecutivo del estado.—Bogotá, 15 de enero de 1866.

Publíquese i ejecútese.

DANIEL ALDANA.

El secretario de hacienda,

Anibal Galindo.

