625.7042
B425p/c1
VI

Secretaría de Obras Públicas y Transportes
BIBLIOTECA
Dirección General de Carreteras

GOBIERNO DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS
PROYECTO SAN JOSE - SIQUIRRES

VOLUMEN I

INFORME FINAL DE CONSTRUCCION

BEL INGENIERIA S.A. EDWARDS AND KELCEY ENGINEERS INC.
SAN JOSE, COSTA RICA

1988

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

CONTENIDO

CAPITULO		PAGINA
I.	Introducción y Desarrollo General.	1
II.	Sección I. Siquirres-Guácimo.	44
III.	Sección 2 y 3. Guácimo - Río Sucio.	70
IV.	Sección 3B. Río Sucio - Túnel Zurquí.	131
V.	Sección 3C y 4. Túnel Zurquí - Ruta 102.	171
VI.	Sección 6. Puentes Mayores	217
VII.	Túnel Zurquí.	248
VIII.	Puente Río Sucio	310
IX.	Administración del Proyecto	335

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

CAPITULO I

INTRODUCCION Y DESARROLLO

INDICE

	PAGINA
Reseña Histórica de los Transportes en Costa Rica	1
Carretera Siquirres-Limón	18
Carretera San José-Siquirres Río Sucio-Fuerto Viejo	19
Convenio de Préstamo Banco Mundial	20
Contratación del Proyecto	20
Rescisión del Contrato	20
Nueva Contratación	21

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

	PAGINA
Descripción del Proyecto	22
Recursos Externos	23
Aporte Local	24
Otros Recursos	25
Costos del Proyecto financiado con Recursos Externos y Aporte local	26
Costos del Proyecto financiado con Recursos del Programa PL-480	26
Costos Finales del Proyecto	27
Aumentos en el Costo del Proyecto	28
Consultoría	29
Algunos aspectos constructivos	36
Control de Calidad	39
Cantidades finales del Proyecto	44

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

Introducción y Desarrollo General

Para referirse a la construcción de la carretera al Puerto de Limón es importante hacer mención de la historia vial de nuestro país, y la ocasión es propicia para transcribir parte de la publicación "Reseña Histórica de los Transportes en Costa Rica" de la Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

> "El período de la dominación española en Costa Rica se caracterizó por un desarrollo económico y social lento, frenado siempre por factores negativos entre los que se destacaban la escasez de vías y medios de transporte, la carencia de recursos minerales, la falta de moneda, las invasiones frecuentes de piratas y zambos mosquitos, la política fiscal de la Corona Española, y las arbitrarias medidas de carácter localista que en perjuicio de los otros sectores centroamericanos dictaban las autoridades de Guatemala.

Los indios que habitaron el territorio costarricense no conocían los animales domésticos de tiro, ni la rueda, ni por consiguiente la tracción rodada. El transporte lo efectuaban mediante la fuerza usada del hombre y, donde los ríos o el mar lo permitían,

hacían uso de rudimentarias embarcaciones o canoas primitivas. Por esta razón el comercio que los conquistadores encontraron era raquítico, dispendioso y tardado.

No fue sino hasta en 1561, casi sesenta años después del descubrimiento, que Juan de Caballón llevó a Nicoya los primeros animales domésticos de tiro del viejo mundo como el caballo y el buey, fundando además, en ese mismo año, el puerto de Landecho en la ensenada de Tivives. Sin embargo, durante las primeras décadas de la colonia, las dificultades de las primitivas veredas abiertas a través de la selva, unidas a la escasez de semovientes hacían recaer el transporte de mercaderías en el esfuerzo físico de los indios. A las dificultades inherentes a la falta de vías y medios de transporte terrestres, venían a sumarse las creadas por los bandoleros del mar que entorpecían las comunicaciones con el exterior.

El comercio por tierra se facilitó considerablemente al conocerse el principio de la rueda, hasta entonces ignorado como se dijo por los indios, que permitió el transporte por medio de carretas tiradas por bueyes.

Durante la primera parte de la colonia la pobre y precaria actividad económica se reducía exclusivamente al cultivo de trigo, maíz, legumbres y a la cría de ganado vacuno.

A fines del Siglo XVI sólo se mantenía un intercambio comercial con Panamá que llegó a convertirse en un magnífico mercado el cual fue aprovechado por varios países del reino de Guatemala, especialmente por Nicaragua. El transporte de mercaderías se hacía por medio de mulas que llegaban por tierra hasta el Puerto de Caldera, habilitado en el año 1577 por Diego de Artieda, de donde se embarcaban a Panamá. La peligrosidad de este transporte marítimo acarreó muchas veces la pérdida de valiosos cargamentos. Y fue la que indujo a la Real Audiencia de Guatemala a autorizar a Gonzalo Vásquez de Coronado para que abriera en el año 1601 un camino de herradura entre Cartago y Chiriquí a fin de que las mulas utilizaran esa ruta terrestre hacia Panamá.

Pero este comercio, que fue el primero de cierto volumen que registra la historia económica de Costa Rica, en vez de incrementarse fue conducido a la agonía al recibir el golpe que significó el ser gravado, no sólo por la alcabala, sino también por un impuesto de dos pesos sobre cada cabeza que la Audiencia de Guatemala decretó específicamente para este transporte.

Una crónica de la época revela que existían en el Atlántico dos puertos: uno en la Boca del Suerte y otro en el Río Los Anzuelos (Reventazón), y que en el Pacífico, el Golfo de las Salinas (Nicoya) era un centro mercantil muy importante.

Puntarenas no fue mencionado como puerto sino hasta

en la segunda mitad del Siglo XVIII. debido probablemente a que antes no existían la Sección de la Angostura por lo que en ese lugar sólo emergían unos cuantos bancos de arena aislados. No fue sino hasta que se completó la formación de la actual lengueta arenosa, gracias a la sedimentación de materiales arrastrados por algunos ríos, que Puntarenas comenzó a ser utilizado para el desembarque de mercaderías. llegando a absorver el comercio del Golfo de Nicoya. y a desplazar los otros sitios portuarios coloniales como los de Landecho, Caldera, Barranca, El Palmar, etc.

Los españoles comprendieron desde el principio la necesidad de contar con un puerto en el Atlántico. así, en el año 1635, don Gregorio de Sandoval abre el Puerto de Matina para sustituir al de Suerre, fundado por Aguciana en la desembocadura del río Suerre o Reventazón, que entonces era común a éste y al Pacuare, en cuya barra era frecuente el naufragio de los buques. En el año 1638, se abre el camino a Matina y se construye una aduana en ese puerto ubicado en la región donde se iniciaba el cultivo de cacao que más tarde habría de exportarse a Nicaragua. Las esperanzas que se tenían en ese camino, se vieron frustradas a causa de que su pésimo estado encarecía considerablemente los fletes y de que el litoral Atlántico fuera asolado, principalmente desde el año 1655, por las frecuentes invasiones de piratas, corsarios, bucaneros, zambos mosquitos.

En los últimos años del Siglo XVIII no hubo menor zozobra económica que en los anteriores. Los habitantes de Costa Rica no sólo tenían que luchar contra la pobreza extrema, sino que además tenían que vivir con las armas en las manos para defenderse de las plagas de piratas y bárbaros mosquitos que asolaban principalmente en el Valle de Matina.

En los últimos años del Siglo XVIII no hubo menor zozobra económica que en los anteriores. Los habitantes de Costa Rica no sólo tenían que luchar contra la pobreza extrema, sino que además tenían que vivir con las armas en las manos para defenderse de las plagas de piratas y bárbaros mosquitos que asolaban principalmente en el Valle de Matina. "La pobreza de la provincia es enorme. No puede imaginarse qué medio sería bueno para llevar adelante el progreso económico", decía el Gobernador Vásquez y Téllez.

Las Cortes de Cádiz habilitaron el puerto de Matina el 1 de diciembre de 1811, y consideraron franquicia de los derechos de exportación por dicho puerto durante 10 años. Ya antes el Gobernador don Gregorio de Sandoval había invertido todos sus sueldos en el camino que conducía a Matina.

Entre las medidas de orden político que pudieron haber fomentado el desarrollo económico de la provincia, señala don Rodrigo Facio en su "Estudio sobre la Economía Costarricense", estaba la anexión de Costa Rica a la Audiencia de Panamá, no sólo porque con ésta existían mejores comunicaciones sino también porque las condiciones climatéricas y

topográficas ofrecían la posibilidad de organizar un comercio de colocación segura de excedentes, que estimularía la producción de ambas provincias. Con esta anexión a Costa Rica no habría tenido que soprtar las arbitrarias medidas que en su contra decretó la Audiencia de Guatemala, presionada por los intereses de los ricos comerciantes de Guatemala, una de las cuales la obligó, en el año 1811, a prohibir el incipiente tráfico que efectuaba con Panamá y con los demás países del Continente. A causa de esta prohibición Costa Rica tuvo que seguir comprando en León los géneros europeos a precios más altos y con mayores costos de transporte.

No obstante, desde principios del siglo XIX hasta el final de la Colonia comienza a observarse un cambio económico favorable, a consecuencia en parte de los acontecimientos que se suscitaron en España con motivo de la invasión francesa, como la formación de las Cortes de Cádiz, y también de la acertada administración de los gobernadores don Tomás de Acosta y Don Juan de Dios Ayala, el primero de los cuales introdujo al país la que habría de seguir siendo su mayor fuente de riquezas: el café. Sin escatimar esfuerzos, este gobernador dedicó los escasos recursos de que disponía a la apertura de caminos y a la construcción de puertos. Las Cortes de Cádiz dictaron varias disposiciones favorables a Costa Rica tales como la abolición de la alcabala sobre la propiedad, y del impuesto de destace en el Guanacaste; así como la habilitación del Puerto de Matina con franquicia de exportación.

En el año 1815 principió a ser frecuentado el puerto de Puntarenas, habilitado para el comercio de la Provincia por Real Orden de 1814, y a ser navegado el río Sarapiquí.

El camino de mulas que conducía a Panamá llegó a ser muy usado, no obstante lo fatigoso de un viaje de casi un mes, después de escalar las elevadas montañas de Dota, y atravesar selvas vírgenes y los poblados de los indios térrabas y borucas. Sin embargo, al disminuir la exportación de mulas y al cesar la necesidad de surtirse de mercadería europea en Panamá, este camino fue perdiendo importancia y dejó de ser usado.

Opina don Tomás Soley que "hubo además otra condición que militó poderosamente en el progreso de la Colonia: Costa Rica no pudo comprobar, muy bien y a su costa, lo que signfican las vías públicas para la prosperidad. No tuvo la ventaja de fáciles comunicaciones de que gozaban los países de fuerte población en el litoral o de ríos navegables que a la costa condujeran".

En resumen, a pesar de todos los esfuerzos mencionados, Costa Rica llega al final de la época colonial con un desarrollo de sus medios y vías de transporte tan precario, que apenas le permitia vivir una primitiva economía de subsistencia.

En lo que respecta a los territorios fronterizos con Costa Rica, no debe dejarse sin mención la gran importancia que en Nicaragua tuvo, principalmente

durante la época colonial y las primeras décadas de la independencia la vía interoceánica fluvial-lacustre-terrestre entre los puertos de San Juan del Norte en el Atlántico y San Juan del Sur en el Pacífico, a través del Lago de Nicaragua y su Desaguadero o Río San Juan, descubiertos en 1539 por Alonso Calero y Diego Machuca. Cabe recordar aquí que, durante la Campaña Nacional de 1856, el principal teatro de la guerra contra los filibusteros los constituyó precisamente esta vital comunicación que entonces se denominaba "Vía del Tránsito" por la compañía norteamericana qe operaba en ella grandes vapores de río entre la Virgen, en la costa occidental del Lago de Nicaragua, y San Juan del Norte.

Liberada por la independencia, cuando menos de la imposición foránea de políticas económicas y fiscales perjudiciales, Costa Rica comienza a aumentar el incipiente tráfico que existía con el exterior e inicia una política ambiciosa de comunicaciones.

Así, en el año 1826 se solicita un empréstito de 800 mil pesos para invertir, entre otras cosas, en la apertura de caminos a los puertos Sur y Norte, como entonces se designaban respectivamente los del Pacífico y Atlántico, y a los estados limítrofes de Colombia y Nicaragua.

Para la composición [1] del camino de Puntarenas, en el año 1872 se grava con un real cada tercio de

---

1 Los trabajos de mantenimiento y mejoramiento de caminos se conocían en esta época con el nombre de "composición de caminos".

mercadería (con algunas excepciones) que se introduzca por ese puerto y por Nicaragua y medio real por cabeza de ganado mayor.

En el año 1831 se establece que, para la composición de caminos, puentes y calzados, todo hombre de 15 a 50 años tenía que contribuir con 4 reales de plata al año, al igual que los mayores de 50 años poseedores de un capital de 500 pesos o más; los jornaleros, hijos de familia y sirvientes debían contribuir con 2 reales.

Don Braulio Carrillo, comprendiendo lo que para el país llegaría a significar el aumento de las exportaciones de café, destina en el año 1840 varios terrenos en San José, Cartago y Pavas para incrementar su producción y estimula aún mas su cultivo mediante la adopción de medidas tales como la ampliación y mejoramiento de las comunicaciones internas y la habilitación de puertos.

En ese mismo año se demarca la dirección del camino a Guanacaste, al que se le asignan 30 varas de ancho y para protegerlo contra la rotura de cercas y el pase por potreros y cercados se establecen fuertes penas para los infractores.

Para abrir el camino a Moín, Carrillo levanta dos empréstitos forzosos, de 15 mil pesos cada uno, impulsa la creación de aldeas de seis familias en Laja, Pascua, Reventazón y Pacuare, y como los trabajos no adelantaban conforme a sus deseos, dicta otras medidas como trabajo forzado para hombres y

BIBLIOTECA MOPT.

mujeres, obliga a los dueños de mulas a conducir los víveres a los sitios de trabajo, obliga a los hacendados de Turrialba a dar gratis el potreraje y a regalar los plátanos para el alimento de los trabajadores, etc.

No obstante los esfuerzos de don Braulio para convertir en realidad la vía del Atlántico, sólo pudo construir el llamado camino de los Zanjones que llegaba hasta Peralta, luego de pasar por Turrialba y Azul.

Atención especial mereció al Gobierno de Carrillo la vía del Pacífico que al entroncar con el camino de Matina, aspiraba proporcionar una comunicación interoceánica. Para su conservación se estableció, en el año 1841, un impuesto sobre la exportación del café de un real por quintal destinado, según el decreto, "a la conservación del camino general de mar a mar". (2)

En el mismo año de 1841 don Braulio Carrillo ordena que el ancho de los caminos no sea menor de 20 varas y el de las Calles de 16 varas, excepto en lo que se refiere al camino general de mar a mar cuya anchura no deberá bajar de 30 varas en lugares despoblados y de 20 varas en pueblos y lugares de cultivos. Además establece que se procurará "hacer carreteros todos los caminos, calzar los lugares fangosos, poner puentes y mejorar su piso". Fija como principal

---

2Decreto XXVII de 6 de diciembre de 1841.

objetivo de las composiciones "endurecer los caminos", debiendo usarse encadenados de piedra viva, rellenos de cascajo a pisón, lomos de burro de 2 pulgadas por vara, y alineamientos rectos en lo posible y con cuestas máximas de 2 pulgadas por vara.

En 1843 (3) se establece una Junta de hacendados y comerciantes de café, con la denominación de "Sociedad Económica Itineraria", para la apertura, construcción, mejora, conservación y reparación de los caminos generales a los puertos de Moín y Puntarenas. Como renta se le entregan los impuestos de exportación del café, del peaje y se le autoriza para levantar empréstitos.

Por la carretera de Puntarenas, construida entre 1844 y 1846, se realizaba casi todo el intercambio comercial. A lo largo de esa vía que cubría 24 leguas (4) entre el puerto y la capital, el Gobierno construyó varios galerones techados, que prestaban abrigo a los viajeros y servían para proteger las mercaderías de la lluvia. El transporte en carreteras tardaba cuatro días en verano y 6 días en invierno. A estas dificultades había que añadir las del tránsito marítimo, el cual se efectuaba por el Cabo de Hornos o Magallanes hasta que se abrió en 1855 la vía férrea Colón-Panamá.

Para recorrer las 80 leguas que separaban, por el camino real, a Rivas de San José se necesitaban normalmente de 8 a 10 días.

---

[3] Decreto XXV de 25 de noviembre de 1843

[4] 1 legua española= 5.573 metros.

A pesar de que el camino general a Matina estaba abierto desde la época colonial, la comunicación con el Atlántico era mucho más difícil debido a que no existían puentes ni otros medios para atravesar los ríos caudalosos y los pantanos extensos, por lo que era necesario recurrir a barcas chatas a manera de balsas. Las treinta leguas entre San José y Moín se recorrían en un mes, primero en carreta hasta Cartago, después cabalgando hasta Turrialba y Matina, luego en balsa hasta la boca del Río Matina, y por ultimo en mula a lo largo de la playa hasta Moín. La peligrosidad de esta vía justifica ampliamente el constante empeño de los gobiernos por abrir un camino menos costoso y riesgoso al Atlántico.

Las dificultades del camino a Moín, obligaron en el año 1848 a iniciar la ruta hasta el puerto nicaraguense de San Juan del Norte, no lográndose construir sino 10 leguas desde San José hasta Buena Vista.

El impuesto sobre el café, se modifica en el año 1848, y se le da el nombre de "peaje", pagadero en la Aduana de Río Grande a razón de un real y cuartillo por saco de no más de 5 arrobas de peso.

En el año 1850 se celebran contratos, que años después quedan sin efecto para hacer navegable el río Sarapiquí para lanchas y pequeños barcos de vapor y para construir un camino desde la capital hasta el embarcadero de este río. y se autoriza

además la formación de una compañía de acciones dirigida por una "Junta Itineraria del Norte", para abrir el camino carretero a Moín o a Limón. También fracasan en 1852 los esfuerzos para abrir un camino de mulas del Atlántico al Pacífico por la vía de San Carlos, San Marcos-Santa María, San Ramón-Bagaces, Torres-Río Macho, y numerosas caminos vecinales y veredas. Asimismo las vías urbanas se mejoraron en muchas ciudades y en San José principiaron a macadamizarse, con base en un tributo por vara de frente a la calle sobre lotes y edificios.

Al quedar inaugurada en el año 1882 la carretera entre San José y Río Sucio (5), se logró por fin enlazar la capital con Limón, mediante esta vía y el ferrocarril que ya operaba entre aquel puerto y Río Sucio, población esta última que el 5 de julio de 1883 fue bautizada con el nombre de "Carrillo".

En el año 1883 se aprueba un contrato para construir la que fue llamada "Carretera Fuentes" cuyo nombre se origina en el del Lic. Francisco María Fuentes, que fue quien llevó a cabo su construcción. Años después en 1904, se autorizó al Poder Ejecutivo para estudiar un camino que de la Villa de Juan Viñas, siguiendo al Norte, fuese a entroncar con la Carretera Fuentes. Ese camino iba de Cartago al Cairo y pasaba por San Rafael de Oreamuno, Cipreces, Cervantes, Capellades y Santa Cruz, siguiendo de allí en adelante por la montaña. Cuando se llegó a Bonilla y La Pascua, los derrumbes obligaron a suspender los trabajos.

---

5 Esta carretera se inició en el actual Puente de los Incurables (Río Torres) y fué construida por los empresarios Juan Venero, Pedro Manao y José Feo.

Por decreto de 1 de agosto de 1887 se dicta la "Ley sobre Contribución para Caminos", la que establece una contribución directa de un peso anual para la mejora y composición de caminos públicos, suma que debían pagarla todos los varones entre 20 y 50 años de edad, excepto pobres de solemnidad y miembros del ejército en servicio activo.

A fines del Siglo XIX y principios del XX, los gobiernos se ven obligados a reducir los trabajos de construcción de nuevos caminos y a descuidar el mantenimiento de los existentes, por falta de recursos económicos motivada principalmente, por las fuertes inversiones que demandaron las grandes obras de los ferrocarriles.

El 30 de marzo de 1854 se firmó un contrato para la construcción del primer "ferrocarril" de Costa Rica en una distancia de nueve millas entre Puntarenas y Barranca. Fue inaugurado el 12 de noviembre de 1857 y se le bautizó humorísticamente con el nombre de "burrocarril" debido a que su fuerza motriz la constituían burros o mulas. Aunque realmente este "burrocarril" nunca tuvo éxito, sirvió para despertar en el público la necesidad de contar con mejores medios mecánicos de transporte, cuando en otros países el ferrocarril se estaba convirtiendo en el medio de transporte más rápido y eficiente de cuántos se conocían en esa época. La verdadera historia de los ferrocarriles de Costa Rica se inicia con la construcción del ferrocarril al Atlántico en la administración de don Tomás

Guardia, que constituyó su magna obra, "la que más habría de contribuir a que el país alcanzara en una sola década, un nivel económico y cultural que parece sorprendente al compararse con los adelantos realizados durante los 50 años anteriores.

La idea de construir este ferrocarril al Atlántico surgió de la necesidad de transportar café del interior del país con destino a Europa y la Costa Oriental de Estados Unidos, por una vía más corta, sin tener que usar la extensa ruta que pasaba por Puntarenas y Cabo de Hornos. Antes de la construcción de esta vía férrea el café se exportaba por medio de carretas de bueyes hasta Puntarenas, y de ahí hasta su destino, principalmente Europa tardando cinco meses en tránsito. En cambio, por la ruta del Atlántico se tardaban aproximadamente seis semanas y el costo de flete se reducía a menos de la mitad. Esto explica por que la Administración Guardia adoptó el siguiente lema "Ferrocarril al Atlántico; ferrocarril a todo trance; ferrocarril aún a través de lo imposible".

Por todo lo anterior se concluye que históricamente la construcción de un acceso adecuado desde la Meseta Central a la Costa del Mar Caribe, consistió en uno de los grandes propósitos del país y en cada época los esfuerzos nacionales se orientaron a su solución, de acuerdo con los medios tecnológicos del momento. El primer gran esfuerzo fue el camino de carretas por la ruta de Carrillo; lo siguió luego el ferrocarril a fines del siglo pasado, que significó un paso gigantesco en el progreso del

país, inaugurado en 1893 el tráfico directo entre Limón y San José lo que promovió la apertura de la región a la explotación económica y a la colonización que se inició con el establecimiento de las plantaciones bananeras entre 1890 y 1915.

Posteriormente vinieron las carreteras a llenar necesidades que no podía cumplir el ferrocarril, debido a las rigideces y limitaciones operativas de este medio de transporte. La red se fue desarrollando por zonas, para suplir servicios y necesidades locales que el ferrocarril no llenaba eficientemente y los esfuerzos por coordinar ambos medios de transporte no dieron resultados efectivos. El público usuario mostró una decidida preferencia por la flexibilidad y rapidez del transporte por carretera y se ha desviado en forma casi inmediata, conforme los caminos han ido penetrando las diversas áreas de producción. La economía de tiempo, el alto costo del servicio ferroviario y la falta de atención al público, han sido los factores decisivos en este proceso.

Todo esto motivó a que la construcción de la carretera al Atlántico fuera un objetivo nacional de muchos años, por la necesidad de contar con una vía de comunicación, económica y segura para promover una mejor integración territorial que permitiera un efectivo desarrollo de la Región Atlántica y sus recursos. La factibilidad económica general de esta vía se estableció en diversos estudios efectuados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, dividiéndose la obra en dos tramos bien diferenciados: el de la llanura, en la Vertiente Atlántica y el de la zona montañosa, entre la Cordillera Volcánica y la Meseta Central.

La obra dio comienzo en 1971 con un préstamo otorgado por el

Banco Mundial para la construcción del tramo de la llanura, comprendido entre Puerto Limón y Siquirres, con el propósito de asegurar una comunicación permanente entre Limón, principal puerto de altura del país y la Meseta Central. La construcción de este tramo se terminó en el mes de febrero del año 1976.

El tramo correspondiente a la zona montañosa se dejó para una segunda etapa, pues se hacía necesario examinar con mayor detenimiento diversos aspectos de ingeniería relativos a las tres posibles alternativas básicas de desarrollo, para definir la mejor forma de bordear el macizo montañoso formado por los volcanes Irazú y Turrialba y establecer una ruta adecuada entre la Meseta Central, con una altura de 1.100 metros y las llanuras del Atlántico.

De acuerdo a los estudios realizados la Sección de la Ruta San José-Río Sucio-Siquirres y Río Sucio-Puerto Viejo-La Virgen, resultó la alternativa más conveniente y factible, técnica y económicamente, satisfaciendo a la vez un mayor número de objetivos sociales y de desarrllo regional. Las tasas de rentabilidad interna resultantes para las secciones que integraron esta alternativa fueron significativamente superiores a las de las secciones equivalentes en las otras alternativas examinadas.

Fue así como, a efecto de proseguir con la construcción de la carretera para unir la Ciudad de San José, con el Puerto de Moín por la vía Guápiles-Siquirres, el Gobierno de Costa Rica y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (B.I.R.F.) celebraron un Convenio de Préstamo el 14 de enero de 1976 por $39.000.000,00 de dólares, monto desglosado en las siguientes

categorías:

CATEGORIA I		
Obras Civiles	$	26.300.000
CATEGORIA II		
Servicios de Consultoría para obras Civiles	$	150.000
CATEGORIA III		
Otros servicios de Consultoría	$	700.000
CATEGORIA IV		
Adquisición de Báscula, Vehículos y Equipo	$	300.000
CATEGORIA V		
No asignado	$	11.550.000

Este Convenio de Préstamo, registrado bajo el número 1187-CR, fue ratificado por la Asamblea Legislativa por medio de la Ley No. 5911 publicada en Alcance No. 120 a la Gaceta No. 134 de julio de 1976.

Ratificando el Convenio de Préstamo, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes procedió a contratar la obra por medio del sistema de licitación pública y del resultado de la misma, se adjudicó el Proyecto a la Empresa Constructora Monolítica, S.A. Los eventos más importantes de esta contratación, en orden cronológico fueron los siguientes:

Publicación de la Licitación:	17 de febrero de 1976
Recibo de Ofertas:	23 de julio de 1976
Adjudicación:	12 de agosto de 1976
Firma del Contrato:	18 de febrero de 1977
Orden de Inicio:	25 de marzo de 1977
Terminación según Contrato:	10 de agosto de 1981
Terminación según OS-10:	30 de Set. de 1981

Debido a problemas administrativos, financieros y técnicos la empresa constructora fue perdiendo lentamente su capacidad de producción. Esta situación culminó en el abandono de varias secciones del proyecto y finalmente en el incumplimiento de sus obligaciones como contratista, lo que trajo como consecuencia que el Ministerio se abocara a la rescisión del Contrato, determinación que se tomó el 30 de setiembre de 1981, según pronunciamiento publicado en La Gaceta No. 193 del 8 de octubre de 1981.

Desde la rescisión del Contrato original para la Construcción del Proyecto, el día 30 de setiembre de 1981, el Ministerio dedicó sus esfuerzos a reiniciar los trabajos teniendo en consideración la difícil situación financiera del país. Por tal razón, se realizaron ciertas modificaciones con el objeto de disminuir los costos de construcción y para proseguir con la ejecución de las obras, el Ministerio las contrató por secciones, con las siguientes firmas constructoras:

Sección 1	Siquirres-Guácimo	Constructora Rafael Herrera
Sección 2 y 3A	Guácimo-Río Sucio	Constructora Carlos Muñoz S.A.
Sección 3B	Río Sucio-Túnel Zurquí	Constructora Santa Fe. Ltda.
Sección 3C y 4	Túnel Zurquí-Ruta 102	Constructora Cofago
Sección 6	Puentes Mayores (1)	Constructora SECSA
Túnel Zurquí		KIER International Limited
Puente Río Sucio		SECSA

(1) Puente sobre los ríos: Toro Amarillo, Chirripó y Virilla.

El Proyecto de San José a Siquirres tiene una longitud de 94.8 kilómetros y se origina al norte del Area Metropolitana de San José, en la Ruta 102 que une los cantones de Tibás y Moravia aproximadamente a 800 metros al este del Parque de San Juan de Tibás, y asciende hasta la divisoria de aguas a 1600 metros de elevación en el punto llamado Paso Zurquí. El descenso hasta la llanura se desarrolla por las márgenes de los Ríos Patria y Sucio hasta un punto cercano al nuevo puente de carretera sobre el Río Chirripó, punto de bifurcación para el ramal que se dirige a Puerto Viejo de Sarapiquí, siguiendo luego hacia Siquirres pasando por las poblaciones de Guápiles, Jiménez, Guácimo y otras de menor importancia. La carretera fue construida con dos vías de 3.65 metros de ancho y espaldones de 1.50 y 1.80 a cada lado en los tramos de llanura y 3.35 metros de ancho con espaldones de 1.20 a cada lado en la zona montañosa; además, donde las características del terreno lo requirieron se construyó una tercera vía de ascenso de 3.05 metros de ancho en la llanura y 3.35 en la zona montañosa. Para su construcción se dividió originalmente el Proyecto en las siguientes seis secciones, las cuales fueron modificadas como se indicó anteriormente:

Sección 1	:	Siquirres-Guácimo
Sección 2	:	Guácimo-Río Patria
Sección 3	:	Río Patria-Mata de Café
Sección 4	:	Mata de Café-Ruta 102
Sección 5	:	Río Sucio-Puerto Viejo
Sección 6	:	Seis Fuentes Mayores

La construcción de estas nuevas secciones fueron financiadas con recursos externos y aporte local, según el siguiente detalle:

Recursos Externos:

-Organismo Prestario:	: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)
-Préstamo No.	: 1187-CR
-Ratificación	: Ley No. 5911
-Fecha	: 26 de junio de 1976
-Programa No.	: 466
-Monto	: 39.000.000 dólares
-Organismo Prestario	: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)
-Préstamo No.	: 1845-CR
-Ratificación	: Ley No. 6585
-Fecha	: 5 de agosto de 1981
-Programa No.	: 335 y 356
-Monto	: 10.000.000 dólares.
-Organismo Prestario	: Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)
-Préstamo No.	: 51-R
-Ratificación	: Ley No. 6272
-Fecha	: 23 de agosto de 1978
-Programa No.	: 395
-Monto	: 3.000.000.Dólares
-Organismo Prestario	: Fondo de Inversión de Venezuela: (FIV)
- Préstamo No.	: CE-CR-09-32
- Ratificación	: Ley 6060
- Fecha	: 11 de julio de 1977

- Programa No. : 456
- Monto : 12.877.500 Bolívares

-Organismo Prestario: : Fondo Inversión de Venezuela (FIV)

-Préstamo No. : CE-CR-15-050
-Ratificación : Ley No. 6251
-Fecha : 2 de mayo de 1978
-Programa No. : 349
-Monto : 20.442.200 Bolívares

-Organismo Prestario : Fondo Inversión de Venezuela (FIV)

-Préstamo No. : CE-CR-18-057
-Ratificación : Ley No. 6397
-Fecha : 31 de octubre de 1979
-Programa No. : 26.184.240 Bolívares

-Organismo Prestario : Fondo de Inversión de Venezuela (FIV)

-Préstamo No. : CE-CR-25-123
-Ratificación : Ley No. 6959
-Fecha : 17 de mayo de 1984
-Programa No. : 455
-Monto : 17.146.826 Bolívares

Aporte Local

Unidad Ejecutora : Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Programa : 308 y 316 Construcción de Vías por Contrato.

Otros Recursos

Desde el mes de junio de 1986 con excepción del Puente sobre el Río Chirripó todos los contratos de las diferentes secciones se quedaron sin recursos financieros lo que motivó la negociación de un convenio de cooperación institucional entre el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, la Comisión Nacional de Emergencia, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Agencia para el Desarrollo Internacional, con el propósito de financiar la terminación de la carretera. El objeto de este convenio fue el suministrar a la Comisión Nacional de Emergencia los recursos necesarios para cumplir con los compromisos a adquirir con las Empresas Constructoras y la firma Consultora para la terminación de las secciones de la carretera según el siguiente desglose:

Sección 2 y 3A	:	₡ 8.949.655,19
Sección 3A- 1 (1)	:	20.986.622,98
Sección 3B	:	72.372.068,82
Sección 3B-1 (2)	:	54.349.952,00
Sección 3C	:	33.589.699,45
Sección 4	:	2.567.318,20
Sección 6	:	3.604.247,00
Consultoría	:	8.000.000,00
Auditoría	:	500.000,00
No asignado	:	3.831.436,38
Total	:	₡208.750.000,00

Estos recursos se obtuvieron del convenio de Préstamo entre

los Gobiernos de Costa Rica y Estados Unidos de América para la venta de productos agrícolas, aprobado como Ley No. 6978 de fecha 20 de diciembre de 1984 y ratificada mediante carta de cumplimiento No. 6 del 15 de abril de 1986.

(1) Sección 3A-1: Sub-contrato de la Constructora Hernán Solís SRL con Empresa CAMUSA para un tramo de la Sección 3.

(2) Sección 3B-1: Contrato para la colocación de la carpeta asfáltica en la Sección 3B.

El costo final del Proyecto por secciones y de acuerdo al origen de los recursos financieros es el siguiente:

*Costos del Proyecto financiado con recursos externos y aporte local sin incluir reajustes.

Sección	Monto Original ₡	Monto Final ₡	%Aumento
1	102.166.750,68	125.317.642,16	22.66
2-3A	379.165.147,38	892.571.636,39	135.40
3B	210.970.784,00	487.341.106,96	131.00
Túnel Zurquí	132.228.298,00	189.396.890,94	43.23
3C-4	173.293.531,48	350.238.350,41	102.11
6	77.467.219,00	86.236.871,32	11.32
Puente Río Sucio	63.698.990,00	86.056.004,38	35.10
TOTAL	1.138.990.720,54	2.217.158.502,56	94.66

* Costos del Proyecto financiado con recursos del Programa PL-480 sin incluir reajustes.

Sección	Monto Original ₡	Monto Final ₡	%Aumento
I	--	--	--
2-3A	8.964.655,19	8.948.655,19	0.00
3A-1	20.986.622,98	20.968.622,98	0.00
3B	72.372.068,82	70.973.875,33	-0.21
3B-1	54.349.952,00	54.349.952.00	0.00
Túnel Zurquí	--	--	--
3C-4	36.157.017,65	36.157.017,65	0.00
6	3.604.247,00	2.245.335,97	-38.7
Puente Río Sucio	--	--	--
Señalamiento	--	6.371.176,50	--
No asignado	3.831.436,38	--	--
TOTAL	200.250.000,02	200.032.635,62	--

De acuerdo a los recursos financieros otorgados, el costo final del Proyecto fue el siguiente:

*Costos finales del Proyecto sin incluir reajustes.

Sección	Monto Original ₡	Monto Final ₡	%Aumento
1	102.166.750,68	125.317.642,16	22.66
2-3A	409.100.425,55	922.596.914,56	125.50
3B	337.692.804,82	612.664.934,29	81.43
Túnel Zurquí	132.228.298,00	189.396.890,94	43.23
3C-4	209.450.549,13	386.395.368,06	84.43
6	81.071.466,00	88.482.207,29	6.50
Puente Río Sucio	63.698.990.00	86.056.004,38	38.91
Señalamiento	--	6.371.176,50	--
TOTAL	1.335.409.284,18	2.417.191.138.18	81.01

El costo final del Proyecto fue de 81.01% mayor que el monto original y este aumentó se muestra en el Cuadro "RESUMEN DE LOS AUMENTOS EN EL COSTO DEL PROYECTO", desglosado en:

* Actualización de Cantidades
* Cambios de Línea
* Mejoramientos

RESUMEN DE LOS AUMENTOS EN EL COSTO (**) DEL PROYECTO

CLASIFICADOS POR CAMBIOS PRINCIPALES

SECCION	PROPUESTO ORIGINAL	ACTUALIZACION DE CANTIDADES	CAMBIOS DE LINEA	MEJORAMIENTO	COSTO FINAL
1	102.166.750.68	4.111.844.30	388.597.455.05	19.039.047.18	125.317.642.16
2 y 3A	379.165.147.38	77.622.562.25	- -	77.121.749.88	922.506.914.56(1)
3B	210.970.784.00	327.582.161.43	- -	74.111.988.86	612.664.934.29(2)
3C y 4	173.293.531.48	127.555.023.49	- -	85.546.813.09	386.395.368.06(3)
TUNEL ZURQUI	132.228.298.00	57.168.592.94	- -	- -	189.396.890.94(5)
6	77.467.219.00	8.176.307.79	- -	2.838.680.50	88.482.207.29(4)
RIO SUCIO	63.698.990.00	21.227.054.38	- -	1.129.960.00	86.056.004.38(5)
SEÑALAMIENTO	- -	- -	- -	6.371.176.50	6.371.176.50
TOTAL	1.138.990.720.54	623.443.546.58	388.597.455.05	266.159.415.51	2.417.191.137.68

(**) No incluye rejustes

(1) Incluye: Recursos Externos y Aporte Local = ₡892.571.636.39 + C.N.E. PL-480 = ₡ 29.935.278.17

(2) Incluye: Recursos Externos y Aporte Local = ₡487.341.106.96 + C.N.E. PL-480 = ₡125.323.827.33

(3) Incluye: Recursos Externos y Aporte Local = ₡350.238.350.41 + C.N.E. PL-480 = ₡ 36.157.017.65

(4) Incluye: Recursos Externos y Aporte Local = ₡ 86.236.871.32 + C.N.E. PL-480 = ₡ 2.245.335.97

(5) Incluye: Recursos Externos y Aporte Local

C.N.E. PL-480: Comisión Nacional de Emergencia, Programa PL-480

Este aumento en el costo final del Proyecto, sin incluir reajustes, un 48.69% corresponde a actualización de cantidades, un 30.45% a cambios de línea y un 20.86% a mejoramientos de la vía.

Desde el inicio del Proyecto hasta el mes de enero de 1983 la supervisión de la construcción de las obras la realizó el Ministerio de Obras Públicas y Transportes con responsabilidad directa de todos los trabajos, contando con los servicios de Consultoría del Consorcio BEL Ingeniería S.A.-Edwards and Kelcey Inc. para asistir en la supervisión.

En el período comprendido desde la rescisión del contrato con la Empresa Monolítica S.A. y hasta enero de 1983 el Ministerio reorganizó la supervisión de la construcción la cual fue llevada a cabo por el Consorcio BEL INGENIERIA S.A. y EDWARDS AND KELCEY ENGINEERS, INC., de acuerdo a lo estipulado en la Orden de Modificación O.M-C3, la cual modificó el contrato administrativo del 10 de septiembre de 1976 extendiendo el plazo del contrato y asumiendo la Consultora las obligaciones de:

- Llevar a cabo bajo su entera responsabilidad la dirección técnica, administrativa y financiera de la supervisión del Proyecto, con el personal propio de alto nivel y el personal que el Ministerio asignó bajo la responsabilidad y dirección de la Consultora.

- Preparar los estudios y recomendaciones requeridas para el análisis de ofertas y evacuación de consultas durante la licitación y adjudicación de las secciones del Proyecto que se licitaron.

- Durante la ejecución del Proyecto efectuar los estudios y proponer las mejoras que considere necesarias en beneficio de la obra y presentar los comentarios y recomendaciones de los planeamientos que le fueran sometidos por la División de Obras Públicas. Preparar las órdenes de Modificación de acuerdo a las modificaciones que dieran como resultado los estudios, para la aprobación de la División de Obras Públicas.

- Ordenar los ensayos de materiales que se requieran para la correcta y adecuada supervisión del Proyecto, verificando que los procedimientos empleados para ejecutarlos estén en un todo de acuerdo con las especificaciones y llevar un adecuado archivo de toda esta información.

- Dirigir y ordenar los trabajos topográficos requeridos, de manera que tanto los métodos usados, como los procedimientos empleados para la medida y cálculo de volúmenes y cantidades de obra estén de acuerdo con las prácticas usuales de la ingeniería.

- Preparar el informe mensual de la obra y un informe mensual de la labor propia de los funcionarios del Consorcio en el Proyecto.

- Preparar, revisar y aprobar las estimaciones mensuales para pago, presentadas por las Empresas Constructoras.

- Actualizar los planos de modo que se muestren las obras tal como fueron construidas.

- Estudiar y pronunciarse sobre reclamos que hicieren las Empresas Constructoras, ante el Gobierno.

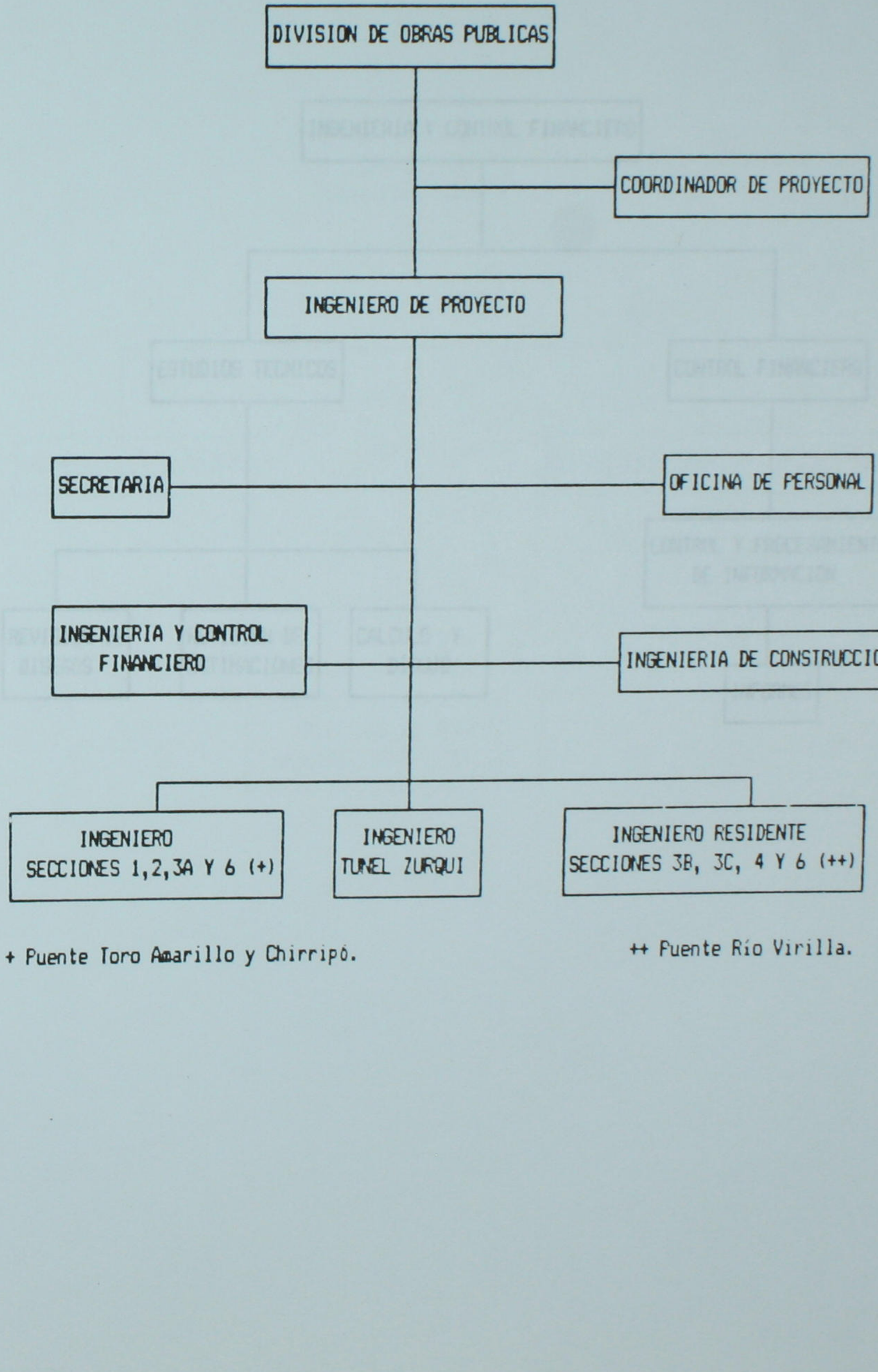
- Hacer un informe final general que incluya el cierre de cantidades de todo el proyecto.

- Durante la construcción, instruir y capacitar al personal de la inspección que la División de Obras Públicas asigne al Proyecto, en aquellos campos especializados que se relacionen con el mismo.

Además, el Ministerio asignó al Proyecto un Coordinador, funcionario que dentro de la organización de la División de Obras Públicas fue el responsable de la supervisión del trabajo de los Consultores, así como de las relaciones de los Consultores, con el Ministerio. Para llevar a cabo las obligaciones a que se refiere la mencionada OM-C3, la firma Consultora organizó la Supervisora del Proyecto conforme a los organigramas que se incluyen.

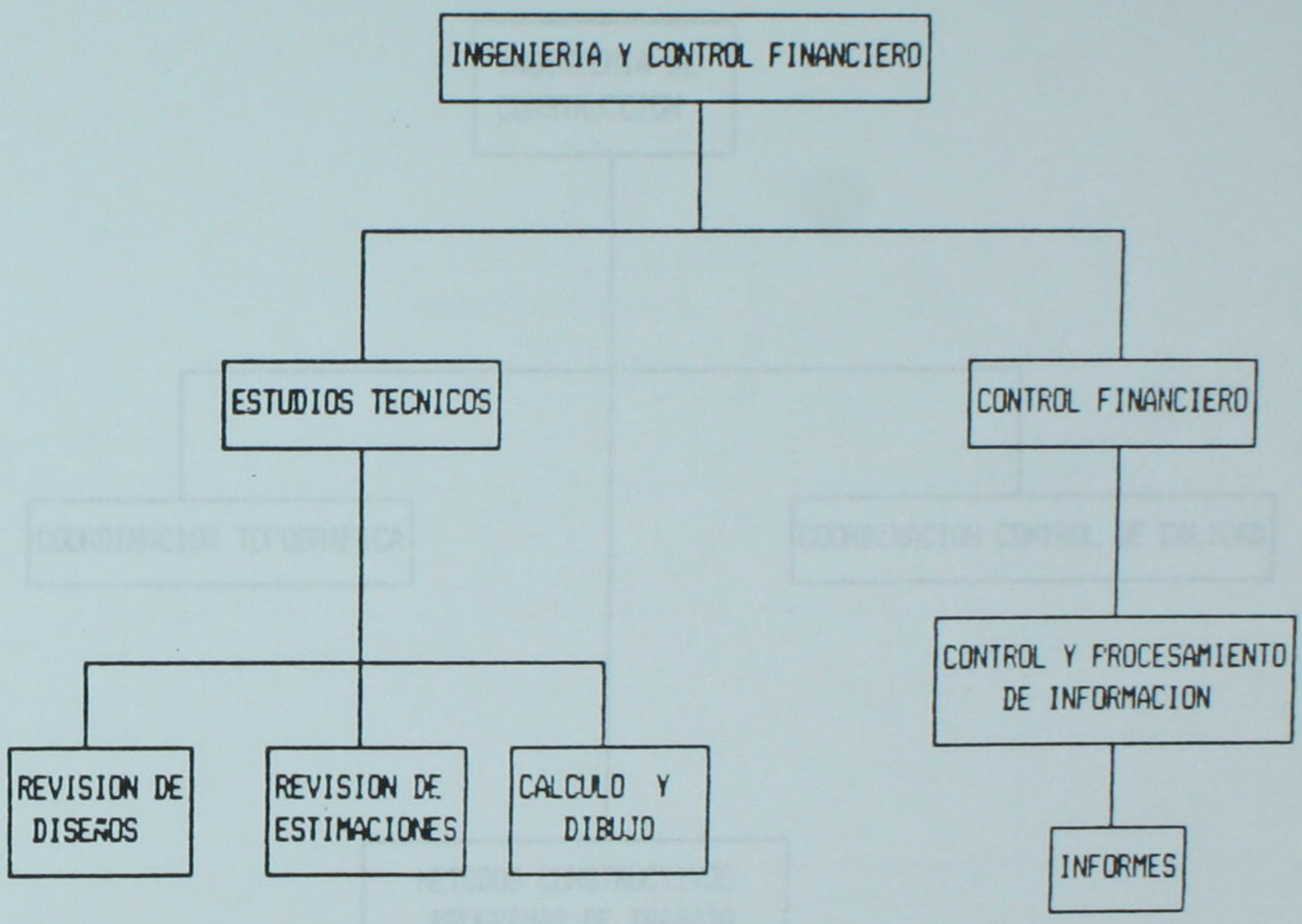
La Construcción del Proyecto, después de que se rescindió el contrato con la Empresa Monolítica S.A., se inició con los nuevos contratistas el 16 de febrero de 1983 en la Sección 1 de Siquirres a Guácimo, en la Sección 2 y 3A de Guácimo a Río Sucio y en las Secciones 3C y 4 del Túnel Zurquí al final del Proyecto. Posteriormente, el 16 de marzo de ese mismo año, se iniciaron los trabajos en la Sección 6, Puentes Mayores, el 16 de junio el Túnel Zurquí y el 8 de agosto ambos de 1983 la Sección 3B del Río Sucio al Túnel Zurquí. Por último una vez adjudicada la licitación el 1 de febrero de 1984 se inició la construcción del puente sobre el Río Sucio.

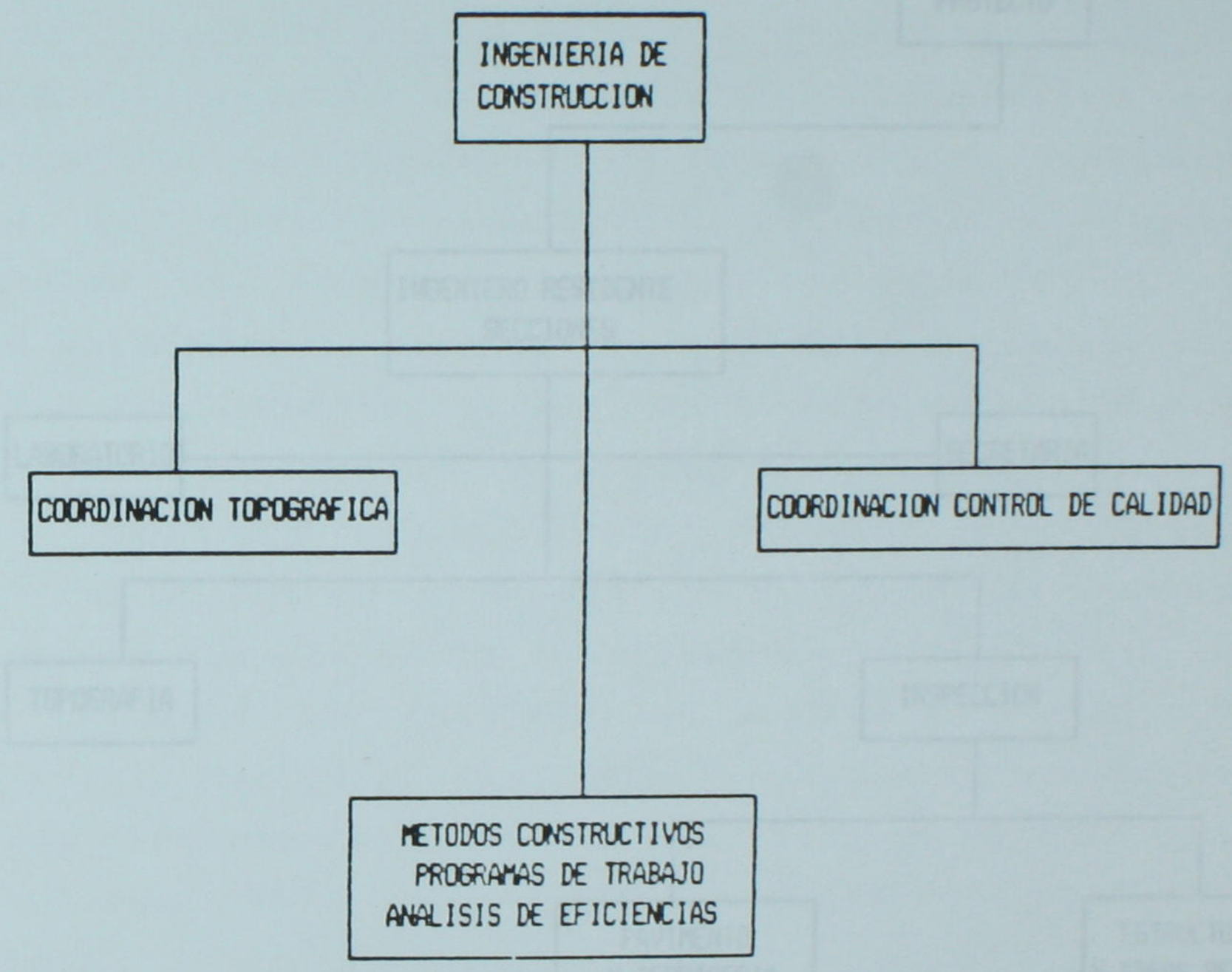
Los detalles referentes a cada sección en cuanto a información específica, desarrollo general, aspectos de la construcción y la información técnica, se describen en los Capítulos

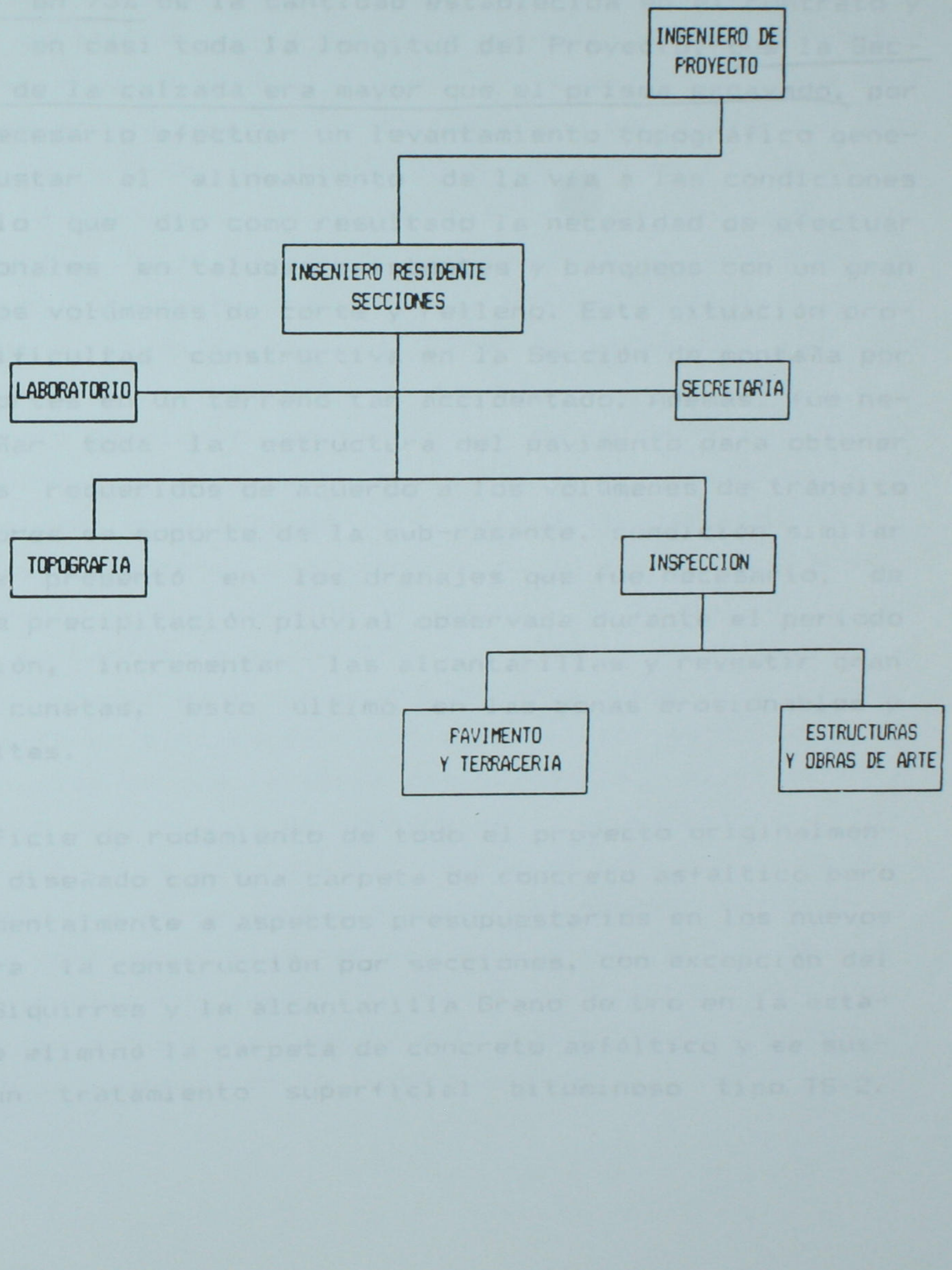


+ Puente Toro Amarillo y Chirripó.

++ Puente Río Virilla.


INGENIERIA Y CONTROL FINANCIERO
ESTUDIOS TECNICOS
CONTROL FINANCIERO
REVISION DE DISEÑOS
REVISION DE ESTIMACIONES
CALCULO Y DIBUJO
CONTROL Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION
INFORMES


INGENIERIA DE CONSTRUCCION
COORDINACION TOPOGRAFICA
COORDINACION CONTROL DE CALIDAD
METODOS CONSTRUCTIVOS
PROGRAMAS DE TRABAJO
ANALISIS DE EFICIENCIAS


INGENIERO DE PROYECTO
INGENIERO RESIDENTE SECCIONES
LABORATORIO
SECRETARIA
TOPOGRAFIA
INSPECCION
PAVIMENTO Y TERRACERIA
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE

siguientes, pero es conveniente hacer mención, en términos generales del Proyecto, de algunos aspectos de orden constructivo que se presentaron durante la ejecución de la Obra.

Al comenzar nuevamente los trabajos, después de la rescisión del Contrato original, el movimiento de tierras se encontraba realizado en un 73% de la cantidad establecida en el contrato y se encontró, en casi toda la longitud del Proyecto, que la Sección típica de la calzada era mayor que el prisma excavado, por lo que fue necesario efectuar un levantamiento topográfico general para ajustar el alineamiento de la vía a las condiciones existentes, lo que dio como resultado la necesidad de efectuar cortes adicionales en taludes existentes y banqueos con un gran aumento en los volúmenes de corte y relleno. Esta situación provocó gran dificultad constructiva en la Sección de montaña por los altos cortes en un terreno tan accidentado. Además, fue necesario diseñar toda la estructura del pavimento para obtener los espesores requeridos de acuerdo a los volúmenes de tránsito y a los valores de soporte de la sub-rasante, condición similar a la que se presentó en los drenajes que fue necesario, de acuerdo a la precipitación pluvial observada durante el período de construcción, incrementar las alcantarillas y revestir gran longitud de cunetas, esto último en las zonas erosionables y grandientes altas.

La superficie de rodamiento de todo el proyecto originalmente se había diseñado con una carpeta de concreto asfáltico pero debido fundamentalmente a aspectos presupuestarios en los nuevos contratos para la construcción por secciones, con excepción del tramo entre Siquirres y la alcantarilla Grano de Oro en la estación 6+095, se eliminó la carpeta de concreto asfáltico y se sustituyó por un tratamiento superficial bituminoso tipo TS-2.

Durante la construcción de la obra se lograron obtener recursos adicionales tanto del presupuesto del Ministerio como del Programa PL-480, que permitieron cambiar el tratamiento superficial contratado por la carpeta de concreto asfáltico con lo cual, de acuerdo al diseño realizado, obtener un pavimento de mejor calidad y mayor vida útil. El tramo entre el bastión No.2 del puente sobre el Río Toro Amarillo, y la estación 52+320, con una longitud de 14.34 kilómetros, a la fecha de este informe se encuentra con el tratamiento superficial tipo TS-2 contratado, pero está en trámite la aprobación del financiamiento, por medio del Programa PL-480, de la Orden de Modificación ya aprobada para la colocación de la carpeta. Además, con el propósito de que existiera continuidad en el pavimento, se colocó como superficie de rodamiento una losa de concreto hidráulico del bastión No.2 del Puente sobre el Río Virilla hasta el final de la Sección 4.

Es importante mencionar que la Sección de la carretera situada inmediatamente adelante del Río Dos Novillos sufrió importantes daños en el mes de agosto de 1984, debido al efecto de intensas lluvias que provocaron una extraordinaria avenida que aumentó hasta cincuenta metros cúbicos por segundo el caudal del arroyo que cruza la carretera en la estación 14+386, cuya alcantarilla no tenía capacidad para desaguar semejante caudal. Para remediar ese defecto se efectuó el estudio correspondiente llegándose a la conclusión de que la forma más económica y efectiva para corregir el problema, era la de construir con grava de río un dique de dos metros de altura y 125 metros de longitud, paralelo al río, a fin de evitar que sus desbordamientos aumentaran el caudal de la quebrada y eliminar así los perjuicios que se ocasionaban. El trabajo realizado dio los resultados esperados pero es necesario revisar periódicamente esta condición para garantizar que el río se mantenga en su forma planeada.

Es necesario también hacer mención de la necesidad de mantener una frecuente inspección del canal construido en la parte alta de los cortes de la sección llamada "La Catarata", entre estaciones 62+513.88 y 62+805.22, en vista de que dicho canal drena una considerable área tributaria, desviando el caudal de agua hacia una salida escogida de tal forma que las aguas originales no provoquen daños a la carretera y a sus usuarios.

. En la excavación de la Pila No.3 del puente sobre el Río Sucio aparecieron diaclasados abuzados hacia el río, en su margen izquierda, por lo que la ingeniería del Proyecto resolvió la necesidad de efectuar un estudio el cual encargó a la firma Geoexploraciones. La investigación geológica-geotécnica realizadas en el extremo oriental de la placa determinó que aparte del problema de estabilidad que presentaba el talud que soporta el bastión de la márgen izquierda del puente, se identificó una alta probabilidad de ocurrencia de asentamientos diferenciales, en vista de la baja calidad de la roca de fundación manifiesta en este sector. Así, dos problemas fueron identificados: a) de estabilidad del talud y b) de asentamiento diferenciales.

Para atender el problema de los asentamientos diferenciales, se propuso la ejecución de un tratamiento con inyecciones en la roca de baja calidad localizada en el lado oriental de la placa.

La decisión final acogió la propuesta de Geoexploraciones en el sentido de remover la roca de baja calidad en la cima del talud y de realizar el tratamiento con inyecciones para lo cual se encargó el diseño de este último lo que remató con una propuesta presentada en un informe fechado diciembre de 1984. El plan consideró la ejecución de cinco "líneas" de inyección, con perforaciones cuyo espaciamiento final entre sí fue de 1.0 a 2.0 metros

y con profundidades variables entre 5.5 y 6.0 metros. Los trabajos de campo se iniciaron en el mes de abril de 1985, por la firma CIMCO S.A., contratada para su ejecución.

En lo referente al Túnel Zurquí, en Capítulo VII incluido más adelante, se indica en detalle lo siguiente:

- Generalidades
- Organización
- Método Constructivo
- Instrumentación
- Zonas especiales
- Condición final del Túnel
- Comentarios finales.

Es importante hacer mención que en lo referente al control de calidad, para mantener un adecuado análisis de la labor de los Contratistas, se instalaron dos laboratorios de campo; uno en Siquirres y otro en San Jerónimo de Moravia. Posteriormente, de acuerdo al avance de las obras, el primero fue trasladado a Guápiles y el segundo a orillas del Fuente sobre el Río Virilla. En ambos laboratorios se contó con el equipo mínimo necesario para efectuar las pruebas de campo acostumbradas (límites de atterberg, graduaciones, proctor, chequeos de compactación, control de hormigón, moldeado de pastillas Marshall, etc). Las pruebas de C.B.R., abrasión, sanidad, porcentaje de bitumen y otras más específicas, fueron efectuadas por el Laboratorio Central, al que periódicamente se enviaban las muestras para efectuar estos ensayos. En cuanto a personal de Laboratorio, siempre se contó con el indispensable, aunque en algunas ocasiones fue escaso debido a condiciones adversas como distancias lejanas al lugar de trabajo, mal acceso por

desbordamiento de río, varios frentes de trabajo simultáneos que tenían las diferentes empresas que ejecutaron la obra, etc.

El control de calidad llevado a cabo por estos laboratorios, en las distintas etapas de la obra, se puede resumir de la siguiente forma:

Terraplenado

Durante la construcción de la obra se efectuaron perforaciones y clasificaciones de suelos en distintos puntos del Proyecto considerados de importancia. Se controló la compactación aplicando principalmente el método de índice de humedad, usado cuando se trabaja en zonas tropicales con altas precipitaciones de lluvias y suelos muy húmedos. Se efectuó control en colocación de capas de soporte con materiales granulares usados en zonas de suelos inestables, de C.B.R. bajo y mucha humedad.

Sub-Base

Se enviaron muestras de las diferentes fuentes de material que se usaron en esta etapa con el fin de garantizar la calidad especificada; estas muestras fueron analizadas por el Laboratorio Central y en algunos casos en laboratorios particulares; periódicamente se efectuaron pruebas de control de campo en cuanto a granulometría y plasticidad del material usado. Las fuentes de sub-base usadas en el Proyecto fueron de muy buena calidad principalmente en cuando a capacidad de soporte, resultados que siempre dieron sobre lo especificado. Se verificó la compactación de esta capa en forma continua de acuerdo al avance de la obra y con la cooperación del Laboratorio Central, se controlaron espe-

sores mediante perforaciones.

Base

Se enviaron muestras al Laboratorio Central y a Laboratorios particulares con el fin de determinar la calidad del material en cuanto a C.B.R., abrasión, plasticidad, y granulometría de todas las fuentes utilizadas, con resultados muy satisfactorios. En el campo se efectuaron periódicamente prueba de granulometría, límites, y se determinó la compactación en forma constante; también con la colaboración de la sección de perforación del Laboratorio de Materiales, se determinaron los espesores.

Superficie de Rodamiento

Concreto Asfáltico.

El Laboratorio Central efectuó las pruebas de calidad y aceptación a los agregados y al cemento asfáltico usados. En el campo se acondicionaron casetas ubicadas en las plantas productoras de mezcla asfáltica, donde se efectuaron para el control de graduación de los agregados de pastillas Marshall. El fallado de las pastillas se efectuó casi siempre en el Laboratorio Central, lo mismo que las pruebas del contenido de bitumen y granulometría a los agregados, el moldeo de pastillas Marshall, la toma de muestras tanto de mezcla asfáltica como de cemento asfáltico, siempre estuvo a cargo del personal del Laboratorio del Proyecto.

Con la colaboración del Laboratorio Central, se extrajeron núcleos de la carpeta asfáltica colocada con el fin de determinar espesores, densidad de campo, porcentaje de vacíos, R.F.S.,

R.C.R., etc. También se realizaron pruebas de control de calidad en Laboratorios particulares cuando se creyó conveniente.

Tratamiento superficial

Los laboratorios de campo llevaron el control de graduación, pesos unitarios, gravedad específica de los agregados usados en este trabajo y al Laboratorio Central se le enviaron muestras periódicamente tanto de agregados como de emulsión asfáltica, con el fin de mantener un control constante de la calidad del tratamiento.

Hormigón

Personal de los Laboratorios de campo se encargaron del control de calidad del concreto colocado en las estructuras del Proyecto. Este control se realizó mediante pruebas de granulometría a los agregados usados, moldeo y falla de testigos de hormigón y pruebas de asentamiento. Los laboratorios de campo poseían prensas para fallar testigos y el equipo indispensable para efectuar todas las pruebas de control acostumbradas; sólo en algunas ocasiones, por falla en las prensas o por dudas en cuanto a resultados obtenidos, se recurrió al laboratorio Central o a laboratorios particulares. Los agregados usados fueron previamente analizados en el Laboratorio Central así como muestras de acero, cable, cemento y agua. Además, se contrató con una Empresa especializada un estudio de cimentaciones e inyección en la zona donde se localiza el bastión No.2 en la márgen izquierda del Sucio.

Sub-Drenajes

Se efectuaron análisis granulométricos y límites de ATTERBERG con el fin de diseñar sub-drenajes también pruebas de calidad a los agregados a usar en los mismos.

El resumen de los resultados del laboratorio de Materiales, tanto en ensayos efectuados como los resultados obtenidos en las diferentes etapas constructivas y en las de estructuras, se incluyen en los Capítulos siguientes correspondientes a las diferentes secciones en que se construyó la obra.

En el siguiente cuadro se muestran las cantidades finales de obra realizada en todo el Proyecto.

CUADRO FINAL DE CANTIDADES PROYECTO SAN JOSE - SIQUIRRES

(NO INCLUYE CONTRATOS CON PROGRAMA PL-480)

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	MONTO FINAL
109(04)	TRABAJO A COSTO MAS PORCENT.	¢			67 327 631 24
201(3)	LIMPIEZA Y DESBOSQUE	¢			2 100 008 00
203(3)	EXCAVACION NO CLASIFICADA	M3	1 354 371 00	4 707 336 98	853 675 678 94
203(6)	EXCAVACION EN CANALES	M3	500 00	2 066 30	189 383 03
203.(7)	EXCAVACION DE PRESTAMO	M3	271 808 00	1 108 084 54	275 751 043 23
204(1)	SUBBASE GRAD. D	M3	132 650 00	265 293 37	93 137 369 75
205(2)	SOBREACARREO	M3/KM	1 800 000 01	1 695 719 16	27 107 562 94
206(1)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	30 889 50	41 225 01	54 767 775 29
206(2)	EXCAVACION PARA PUENTES	M3	3 421 00	5 214 50	14 190 409 64
206(3)	RELLENO PARA FUNDACIONES	M3	618 20	4 793 99	2 514 870 24
206(6)	EXCAVACION PARA CANALES	M3	-	6 200 00	4 284 448 00
207(1)	CONF. SUBRS. CONST. ANTERIORM.	KM	-	14 29	611 326 20
304(3)	BASE AGREG. TRITURADOS	M3	257 630 61	293 386 85	182 203 334 43
403(1)	PAVIMENTO BITUMINOSO EN CAL.	T.M.	2 000 00	71 875 92	67 051 421 65
403(2)	CEMENTO ASFALTICO 85-100	LT.	110 000 00	4 072 320 21	65 375 683 63
403(4)	SUMINISTRO MEZCLA ASFALTICA	TM.		1 699 95	1 999 991 18
407(1)	ASFALTO EMULS. CAPA IMPRIM.	LT.	72 103 00	505 673 25	8 421 111 16
408(1)	ASFALTO EMULSION IMPRIMACION	LT.	761 375 00	1 036 087 97	17 398 991 50
408(5)	MATERIAL DE SECADO	M3	5 431 00	6 692 47	5 668 755 54
410(1)	AGREGADOS PARA TRATAMIENTO	M3	26 618 00	8 531 41	8 829 701 54
410(3)	EMULS. ASFAL. TRAT. SUP. BITUM.	LT	3 298 768 00	1 013 922 28	18 831 109 85
501(2)	PAVIMENTO DE HORMIGON	M2	-	6 914 35	5 726 118 95
602(1)	BARANDA HORMIGON P/ PUENTES	M	374 50	374 50	719 040 00
602(2)	MAMPOSTERIA PIEDRA BRASA	M3	590 00	-	-
602A(1)	HORMIGON ESTRUC. CLASE A	M3	276 49	269 61	1 112 141 25
602A(3)	HORMIGON ESTRUC. 140 KGR/CM2	M3	-	590 00	3 722 900 00
602A(6)	HORMIGON ESTRUC. CLASE X	M3	603 77	2 169 40	13 218 300 85
602A(7)	JUNTAS DE EXPANSION	ML	-	88 60	3 587 740 00
602A(10)	HORMIGON ESTRUC. RN - 250	M3	5 813 60	5 117 52	46 226 412 02
602A(11)	HORMIGON ESTRUC. RN-280	M3	69 00	72 35	649 632 30
602A(12)	HORMIGON ESTRUCT. RN-350	M3	3 507 00	3 881 82	36 057 909 20
602A(1A)	HORMIGON ESTRUCT. 225 KGR/CM2	M3	-	215 18	1 525 088 25
602B(3)	ACERO DE REFUERZO P/ PRESFUER.	KG.	170 758 00	190 316 27	28 234 033 74
602B(1B)	MIEMBROS HORM. PREESF. 17 M.	U	10 00	10 00	2 722 393 00
602B(1)	" " 25 M.	U	19 00	24 00	11 846 258 55
602B(1G)	" " 28 M.	U	-	11 00	6 280 000 00
602B(1H)	" " 30 M.	U	14 60	4 00	2 415 840 00
602B(1J)	" " 35 M.	U	8 00	17 50	15 718 395 00
602C(1)	VARILLA PARA REFUERZO	KG.	848 442 00	899 891 11	38 395 066 98
602D(1)	HORMIGON CICLOPEO	M3	369 00	1 068 64	2 904 654 47
603(21)3A	TUBO HORMIGON REF. CLASE III. 0.61 M	M.	349 50	2 392 54	8 941 891 05
603(21)3B	TUBO HORMIGON REF. CLASE III 0.76 M	M	181 00	434 78	2 932 137 46
603(21)3C	TUBO HORMIGON REF. CLASE III 0.91 M	M.	947 00	1 337 45	12 428 636 24
603(21)3D	" " 1.07 M	M.	276 00	502 44	5 822 995 25
603(21)3E	" " 1.22 M	M.	221 00	327 17	4 432 161 46
603(21)3F	" " 1.37 M	M.	18 00	28 50	372 933 90
603(21)3G	" " 1.52 M	M.	143 00	76 00	1 456 730 84
603(21)3H	" " 1.76 M	M.	-	12 80	340 336 00
603(21)3I	" " 1.98 M	M.	-	9 70	345 198 75
603(21)4C	TUBO HORMIGON REF. CLASE IV 0.91 M		23 00	46 00	483 270 48
603(21)4G	" " IV 1.52 M	M	17 00	30 13	641 127 23
603(21)5A	" " V 0.61 M	M	46 00	124 19	635 678 93
603(21)3I	" " III 1.83 M	M.	10 00	40 50	954 680 18
603(21)5E	TUBO HORMIGON REF. CLASE V 1.37 M	M	115 00	77 00	1 193 474 59
604(2)	TRAGANTES TIPO T-38	U	10 00	13 00	338 950 00
604(3)	COLECTORES	U	41 00	68 00	752 788 64
605(7)	TUBO HORM. PARA SUBDRENAJE 0.15	M	9 037 00	65 38	49 263 70
607(1)	CERCAS ALAMBRE DE PUAS	M		23 815 82	1 189 600 21
608(1)	ACERA HORM. CEMENTO PORTL	M2	1 150 00	2 253 11	3 265 207 01
608A(2)	ENTRADAS A CASAS Y FINCAS	U		39 88	499 281 64
609(1)	CORDON HORMIGON 0.20 ALT.	M.	1 380 00	811 86	145 257 99
609(3)	CORDON Y CUNETA 0.33 M.	M	460 00	776 20	545 389 17
612(1)	BARANDA HORMIGON PARA PUENTES	M	1 844 36	1 895 20	3 731 063 76
612(3)	BARANDA ALEACION DE ALUMINIO	M	722 00	690 95	3 061 076 71
612(2)A	BARANDA ACERO P/ ESCALERAS	M.	-	32 00	145 920 00
612(2)B	MALLA DE PROTECCION	M.		33 50	550 405 00
619 B(1)	ESCOLLERA PIEDRA LIG. MORTERO	M3	1 150 00	1 687 97	2 613 127 61
622A(4)	CAUCES REVESTIDOS	M3	17 254 00	46 574 80	21 935 977 27
630(1)	TELA NO TEJIDA SUBDREN. FRANCES	M2	7 000 00	15 844 55	1 308 145 70
630(2)	RELLENO GRANULAR " "	M3	1 200 00	2 710 87	2 774 132 43
T-1	EXCAVACION	M3	38 000 00	38 271 08	79 068 051 28
T-2	CONCRETO LANZADO 50 mm.	M2	8 000 00	14 009 90	17 008 018 60
T-3	CONCRETO LANZADO 75 mm.	M2	18 000 00	23 204 01	32 276 777 91
T-4	MALLA 154 KGR/M2	M2	18 000 00	25 942 65	2 698 035 60
T-4A	MALLA 1.54 KGR/M2 (MATERIAL)	U	-	1 538 00	932 483 40
T-5	CONCRETO INVERTIDO	M3	914 00	1 813 72	14 504 318 84
T-6	CONCRETO	M3	500 00	1 378 06	15 191 733 44
T-7	ACERO PARA REFUERZO	KGR	23 000 00	56 325 00	3 492 150 00
T-9	PERNOS DE ANCLAJE	U	80 00	94 00	598 122 00
T-10	CONCRETO LANZADO 50 mm	M2	2 000 00	761 50	891 718 50
T-11	COLOCACION DE COSTILLERAS	U	-	92 00	6 565 488 00
T-12	SUMINISTRO Y COL. ARCOS	U	-	16 00	2 545 920 00
T-13	SUMINISTRO Y COL. MALLA HYRIB	U	-	320 00	584 000 00
	MENOS 10 % SECCION 3B				- 21 325 287 77
	MENOS 4 % SECCION 3B				- 14 508 490 98
	TOTAL			¢	2.217 158 502 56

CAPITULO II

SECCION I

SIQUIRRES - GUACIMO

INDICE

		Página
1.	INTRODUCCION	46
	1.1 Antecedentes	46
	1.2 Descripción del Proyecto	46
	1.3 Financiamiento	50
2.	DESARROLLO GENERAL	51
	2.1 Empresa Constructora	51
	2.2 Supervisión de la Construcción	51
	2.3 Costo Original del Proyecto	52
	2.4 Cambios en el Proyecto	52
	2.4.1 Mejoramientos	52
	2.4.2 Actualización de Cantidades	53
	2.5 Costo final del Proyecto	53
3.	CONSTRUCCION	54
	3.1 Construcción de la vía	54
	3.1.1 Resumen de Avance	57

4. INFORMACION TECNICA 59

4.1 Resumen de los Resultados del Laboratorio de materiales 60

4.2 Cuadro de Cantidades Finales 69

4.3 Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue construida 69

1.- INTRODUCCION

1.1 Antecedentes:

Según oficios No. 6507 del 29 de octubre de 1981 y No. 6843 del 19 de noviembre de 1981, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes solicitó a la Contraloría General de la República Departamento de Licitaciones, autorización para llevar a cabo una contratación directa con los antiguos sub-contratistas de la Empresa Constructora Monolítica S.A., a fin de terminar la construcción del Proyecto San José-Siquirres, dejado inconcluso al rescindirse el contrato original el 30 de setiembre de 1981. La autorización de la contratación directa por parte de la Contraloría General se produjo en el Oficio No. 00433 del 19 de enero de 1982.

Subsecuentemente, el Ministerio inició el proceso de negociación con la Empresa Constructora Rafael Herrera Ltda., para la terminación de la construcción de la Sección 1, Siquirres-Guácimo que culminó con la firma de un contrato el día 5 de octubre de 1982, el cual fue aprobado por la Contraloría General de la República el día 4 de enero de 1983 mediante oficio No. 42-1-83. La Orden de inicio se dió el 16 de febrero de 1983 después de efectuarse la reunión de pre-construcción.

1.2 Descripción del Proyecto:

La sección 1, Siquirres-Guácimo del Proyecto San José-Guápiles-Siquirres, se encuentra localizada en la Zona Atlántica

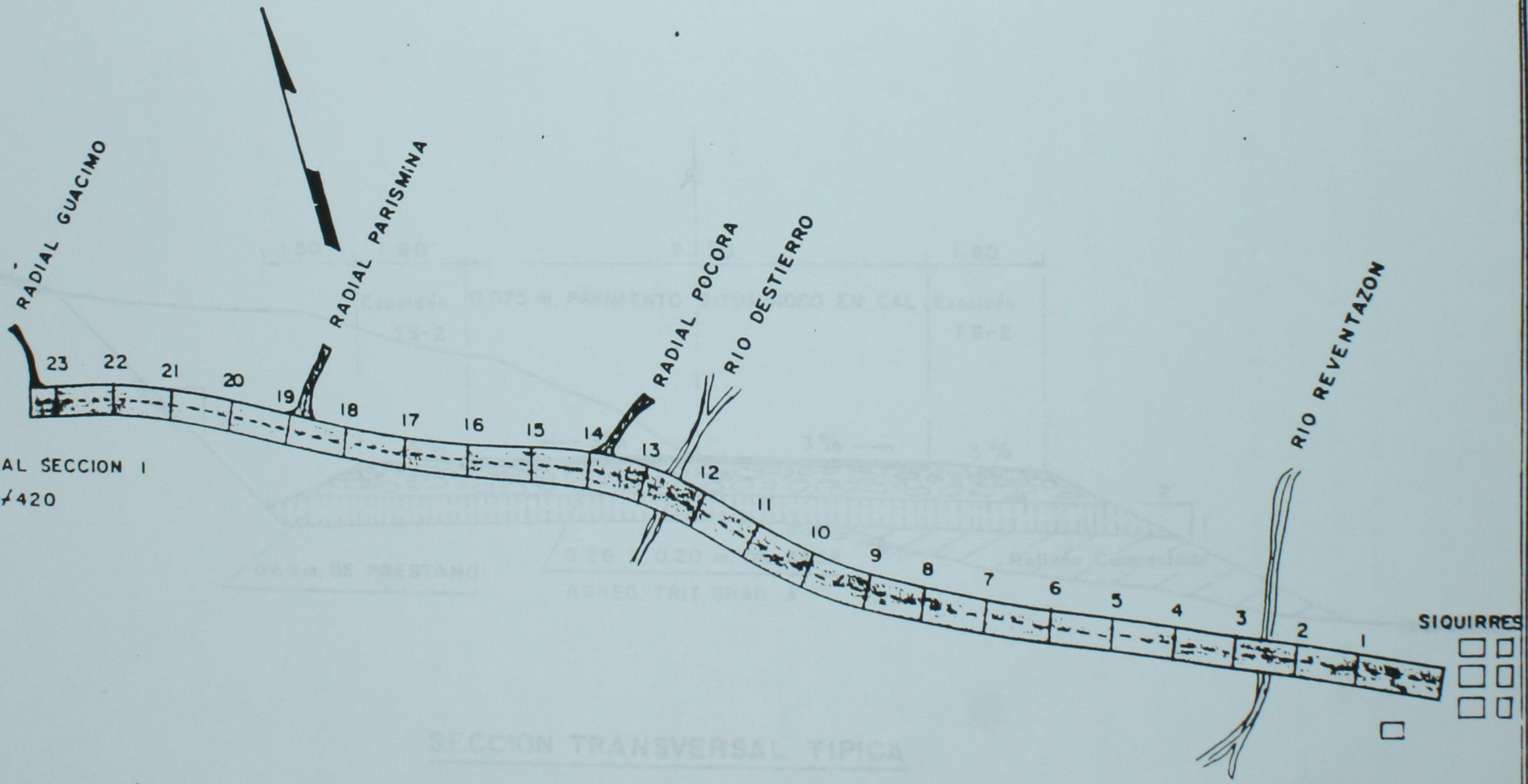
del país, siendo las condiciones metereológicas las siguientes:

Temperatura máxima alrededor de 35º centigrados; precipitación anual promedio 3.600 m.m; meses menos lluviosos febrero, marzo, junio, setiembre y octubre.

El trabajo contratado consistió en finalizar la construcción de la carretera, incluyendo terracería, superficie de rodamiento, drenajes menores, intersecciones a nivel, y terminación de los puentes sobre los ríos Guácimo y Guacimito, trabajos dejados sin terminar en el contrato anterior.

Las características geométricas de esta Sección, por tener un trazado sobre terreno plano-ondulado, permiten velocidades de 96 Km/h. Su longitud es de 23.457 metros con una superficie de rodamiento de dos carriles de 3.65 metros de ancho cada uno y espaldones de 1.80 metros de cada lado.

La estructura del pavimento se construyó con 69 centímetros de espesor de material de préstamo como mejoramiento de subrasante, material con características equivalente a sub-base; 26 centímetros de base de agregados triturados y 7.5 centímetros de carpeta de concreto asfáltico, ésta autorizada mediante Orden de Modificación de Obra; en los espaldones se colocó un doble tratamiento superficial asfáltico tipo TS-2. El drenaje se construyó con alcantarillas de tubo de hormigón reforzado clase III, con diámetro entre 61 y 76 centímetros y clase C-14 de 61 centímetros de diámetro; los puentes fueron construidos con vigas postensadas fabricadas en el sitio.

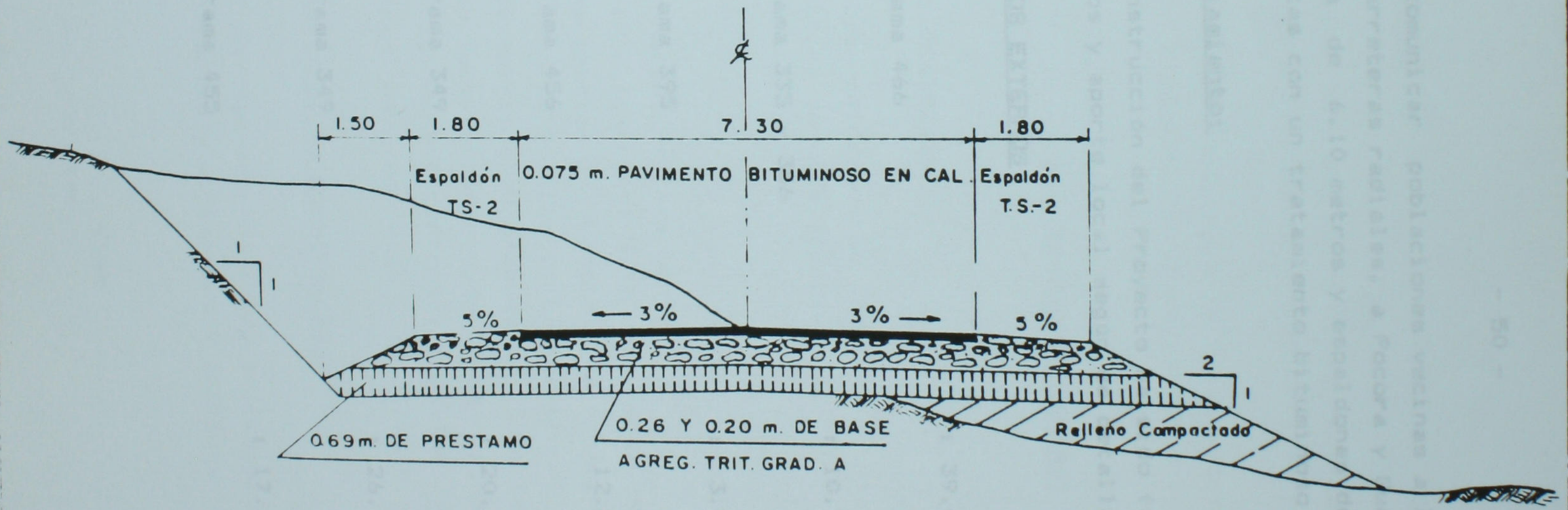


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION I

PROYECTO: SAN JOSE - SIQUIRRES - PUERTO VIEJO



SECCION TRANSVERSAL TIPICA

EN TANGENTE

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION I

PROYECTO : SAN JOSE - SIQUIRRES-PUERTO VIEJO

Para comunicar poblaciones vecinas a la vía se construyeron las carreteras radiales, a Pocora y Guácimo, con un ancho de calzada de 6.10 metros y espaldones de 1.20 metros de ancho cubiertas con un tratamiento bituminoso Tipo TS-2.

1.3 Financiamiento:

La construcción del Proyecto ha sido financiado con recursos externos y aporte local según se detalla:

RECURSOS EXTERNOS

-BIRF Programa 466	: 39.000.000.00 Dólares
-BIRF Programa 335 y 356	: 10.300.000.00 Dólares
-OPEP Programa 395	: 3.000.000.00 Dólares
-FIV Programa 456	: 12.887.500.00 Dólares
-FIV Programa 349	: 20.442.200.00 Bolívares
-FIV Programa 349	: 26.184.240.00 Bolívares
-FIV Programa 455	: 17.146.826.00 Bolívares

APORTE LOCAL

Presupuesto Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Programas 309 y 316, Construcción de Vías por Contrato.

De estos recursos, para la construcción de la Sección 1, se asignaron ₡123.636.728.83 de fondos externos y aporte local.

2.- DESARROLLO GENERAL

2.1 Empresa Constructora:

Los datos relacionados con la contratación de la Empresa Constructora son los siguientes:

Contratista:

Nombre: Rafael Herrera Ltda.
Fecha firma Contrato: 5 de octubre de 1982
Fecha aprobación del Contrato: 4 de enero de 1983
Fecha orden de Inicio: 16 de febrero de 1983
Fecha de terminación propuesta: 15 de febrero de 1984
Fecha de Terminación: 16 de noviembre de 1984
Monto original del contrato: ₡102.166.750.68[1]
Monto final del Contrato: ₡125.317.642.16[2]

2.2 Supervisión de la Construcción:

El 1º de febrero de 1983, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y el Consorcio BEL Ingeniería S.A.-Edwards and

---

1 A precio de Julio de 1982.
2 No incluye reajustes.

Kelcey Engineers, Inc., firmaron contrato mediante el cual la Consultora realizaría bajo su entera responsabilidad, la dirección técnica, administrativa y financiera que demanda la supervisión del Proyecto, con personal propio de alto nivel y el que el Ministerio de Obras Públicas y Transportes asignara al Proyecto.

El Ministerio por su lado nombraría a un ingeniero representante que tendría dentro de la organización de la División de Obras Públicas la responsabilidad de la supervisión de la consultoría, así como de las relaciones de los consultores con el Ministerio. La consultoría inició sus labores en el día 1 de febrero de 1983.

2.3 Costo Original del Proyecto:

El monto propuesto para la construcción de la Sección 1 fue de ₡102.166.750.68 a precios de 31 de julio de 1982, monto sujeto a reajustes de los precios unitarios de acuerdo con las leyes 5591 y 5518.

Mediante la Orden de Modificación No. 1, se asignó una suma global estimada de ₡15.000.000.00 para reajustes de precios sujeto a aumento o disminución según fuera el caso.

2.4 Cambios en el Proyecto:

2.4.1 Mejoramientos

A contiuación se incluye una breve descripción de las órdenes de Modificación de Obra relacionadas con mejoramientos y que ocasionaron un aumento en el costo del Proyecto.

O.M.No.2 Fecha 13 de abril de 1983, aprobada 11 de mayo de 1983.

Suministro de mezcla asfáltica para ser usada en la Ruta No. 10, Carretera Siquirres-Turrialba con el propósito de mejorar y mantener esta vía que constituye el acceso por carretera a Siquirres y la Ciudad de Limón. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡2.000.000.00.

O.M.No.5 Fecha 16 de julio de 1983, aprobada el 1 de setiembre de 1983.

Sustituir el pavimento propuesto, un tratamiento superficial TS-2, por una carpeta asfáltica entre Km 6+160 y Km 23+420. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡17.039.047.18.

2.4.2 **Actualización de Cantidades:**

O.M.No.8 Y FINAL Fecha 25 de abril de 1985, aprobada el 4 de mayo de 1987.

Ajustes totales entre las cantidades de obras estimadas usadas para determinar el costo original del contrato y las cantidades de obra realmente construidas. El costo de este cambio aumentó el contrato en ₡4.111.844.30.

2.5 Costo Final del Proyecto

Con base en los datos anteriores, el costo final de la obra a precios de 31 de julio de 1982 es el siguiente:

Costo original	₡102.166.750 68	
O.M.No.2	2.000.000.00	Aumento 1.96%
O.M.No.5	17.039.047.00	Aumento 16.68%
O.M.No.8	4.111.844.30	Aumento 4.02%
Costo Final	₡125.317.642.16	Aumento 22.66%

El incremento de costo relacionados con mejoramientos fue por: ₡19.039.047.18 que representa el 18.64% del aumento total, mientras que los aumentos de costo relacionados con actualización de cantidades representaron el 4.02% del aumento total que fue de ₡23.150.891.48.

En relación con los reajustes de los precios unitarios mencionados en la parte 2.3, en la Sección 1, el monto total fue negativo, calculado en ₡1.680.913.63, debido principalmente a la disminución del colón con relación al dólar el cual durante el período de la construcción bajó desde ₡61.50 por $1.00 el 31 de julio de 1982, fecha de la oferta, hasta ₡45.00 por $1.00 el 16 de marzo de 1984, fecha terminación de la construcción.

3.- CONSTRUCCION

3.1 Construcción de la Vía:

A continuación se presenta una breve descripción de las actividades de construcción por trimestre con base en los datos incluidos en los informes mensuales.

Período Febrero-Junio, 1983

Durante este período el contratista instaló y movilizó su equipo y maquinaria. También empezó la construcción laborando en las tareas de limpieza y desbosque, terracería, drenajes, sub-base, base, pavimento y estructura. Se realizaron los siguientes trabajos:

Limpieza y Desbosque	Terminada
Terracería (Km 11+700+12+680)	13.600 m³
Sub-base (Km 4+500-18+640)	31.800 m³
Base (Km 4+500-12+480)	12.500 m³
(Imprimado Km 4+500-9+500)	
Pavimento (Carpeta Asfáltica)	
(Km 4+500-Km 6+070)	2.400 TM.
Espaldones (TS-2)	
(Km 0+400-6+070)	
Estructuras	
Puente Río Guácimo	Terminó la losa del primer tramo de 30 m.
Drenajes (0.61 m diam.)	48 ml.

El ingeniero Residente informó que el trabajo de terracería consistió en la ampliación de la explanación con el objeto de construir la carretera con las dimensiones de la sección transversal mostrada en los planos, ya que en el anterior contrato no había quedado el ancho suficiente en la zona antes indicada. Además amplió el talud izquierdo de una sección de 120 metros de longitud con el objeto de bajar las aguas freáticas y drenar las aguas superficiales que tributaban a la carretera abundantemente.

Mediante la O.M.No.5, se ordenó al Contratista pavimentar toda la Sección No.1 con carpeta asfáltica. Continuó con las tareas de terracería, drenajes, sub-base, pavimento y estructuras, habiendo ampliado en este período su frente de trabajo a toda la longitud de la sección.

Se realizan los siguientes trabajos:

Terracería (Radial a Pocora, e Intersección Siquirres)	17.700 m³
Sub-base (Km 12+780-23+420)	18.700 m³
Base (Km 12+480-23+420)	20.500 m³
Pavimento (Carpeta asfáltica) (Km 6+070-Km 10+500)	9.900 TM.
Estructura Puente Río Guácimo	Terminado
Drenajes (varios tamaños)	70 ml.

El Contratista instaló un quebrador en Iroquois (Est.16+000) para producir piedra base, lo cual le permitió colocar la capa de piedra base desde la Est. 10+500 hasta el final del proyecto (Est. 23+420), en forma muy eficiente. En general se estimó que el Progreso del Contratista fue mayor que lo programado.

En el mes octavo el Ingeniero Residente informó que se tuvo que modificar la localización de alcantarillas, cunetas y canales en la intersección de Siquirres a fin de adaptarlas a las condiciones existentes en el sitio de trabajo.

El Contratista mostró un avance muy satisfactorio en la ejecución de los trabajos por disponer de suficiente maquinaria y personal, programando su trabajo para aprovrchar al máximo las condiciones de buen tiempo.

Período Octubre-Diciembre, 1983

Durante este período el Contratista terminó su trabajo exceptuando detalles tales como señalización, guardacaminos, etc, y comenzó los trabajos de la limpieza final para una próxima entrega de la obra.

Período Enero-Marzo, 1984

Durante el mes de enero, no realizó ningún trabajo. El proyecto se terminó en la fecha autorizada, el 15 de febrero de 1984, con excepción de unos detalles recién agregados al contrato tales como anclajes para puentes construidos por el anterior Contratista y revestimento de los rellenos del Puente Guácimo.

El proyecto fue inaugurado el 26 de febrero de 1984 y recibido el 16 de marzo de 1984, los pocos trabajos por hacer, quedan fuera de los límites originales de la sección.

3.1.1 **Resumen del Avance:**

Los datos relacionados con el avance de la construcción son los siguientes:

Plazo Original	365 días calendario
Aumentos de Plazo por O.M. acumulados	83 días calendario[3]
PLAZO TOTAL	448 días calendario
Fecha de inicio	16 de febrero de 1983
Fecha de terminación	16 de noviembre de 1984
Tiempo transcurrido	395 días calendario

Por consiguiente:

Tiempo Disponible	= 448 días calendario
Tiempo Empleado	= 395 días calendario

Aunque el Contratista terminó su trabajo antes de tiempo autorizado, según se indica en la página No.008 del libro de Bitácora, no se llegó a finiquitar el contrato hasta el 16 de noviembre de 1984 por las razones siguientes:

1. Con fecha 14 de marzo de 1984 se le ordenó al Contratista efectuar trabajos de mantenimiento del tramo de la Carretera Siquirres-Limón, construida anteriormente, y que está situada a continuación del Proyecto.

2. Con fecha 6 de setiembre de 1984 se recibió comunicación de la Contraloría General de la República denegando la aprobación de la O.M.No.7.

3. Posteriormente se ordenó al contratista realizar varias obras adicionales tales como instalación de

---

3 No incluye contrato con la Comisión Nacional de Emergencia.

anclajes en los puentes realizados por Monolítica S.A. construcción de un dique en el Río Dos Novillos, y reparación de calzada entre 11 Km 11+920 Km 12+500.

4. También durante las negociaciones entre el Gobierno de Costa Rica y la A.I.D., sobre el Programa PL-480 se consideró que el mantenimiento del tramo de la Carretera Siquirres-Limón sería incluido en el mismo Proyecto y realizado por el Contratista de la Sección 1 bajo una orden de modificación de obra a su contrato. Posteriormente esta idea fue descartada y se procedió con la preparación de la O.M.No.8 y final, la cual fue firmada por la Supervisora el día 17 de noviembre de 1986.

4.- INFORMACION TECNICA

La información técnica de esta Sección 1 se incluye a continuación y se refiere a:

- Resumen de los Resultados del Laboratorio de Materiales.
- Cuadro de Cantidades Finales.
- Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue construida.

4.1 Resumen de los Resultados del Laboratorio de Materiales

A- ENSAYOS EFECTUADOS

A-1 Terraplenado:

Límites de Atterberg (ASSHO T-89 y T-90)	: 155
Porcentaje de Humedad	: 129
Proctor (ASSHO T-99)	: 26
C.B.R. (ASSHO T-193)	: 10
Método de Indice de Humedad	: 126

A-2 Sub-base:

Límites de Atterberg (ASSHO T-89 y T-90)	: 38
Proctor (AASHO T-180)	: 15
C.B.R. (ASSHO T-193)	: 12
Granulometrías: (ASSHO T-11 u T-27)	: 49

A-3 Base:

Límites de Atterberg (ASSHO T-89 y T-90)	: 28
Proctor (ASSHO T-180)	: 24
C.B.R. (AASHO T-193)	: 16
Verificación de Compactación	
Aplicando método con arena	: 216
Granulometrías (ASSHO T-11 y T-27)	: 40

A-4 Superficie de Ruedo:

a- Concreto asfáltico

Contenidos de Bitumen	: 67

Estabilidad	:	67
Flujo	:	67
Granulometría Mezcla	:	67
Granulometría Tolvas	:	37
Nucleos Extraídos	:	73
Ensayos cemento asfáltico	:	22

b- Tratamiento Superficial (TS-2)

Graduaciones "A"	:	13
Graduaciones "B"	:	13
Ensayos Emulsión	:	10

A-5 Hormigón cemento Portland

a- Estructuras Mayores (Puentes)

Testigos Moldeados Concreto RN-250	:	1050
Testigos Moldeados Concreto RN-350	:	425
Pruebas Revenimiento	:	702

b- Estructuras Menores: (Alcantarillas de Cuadro, Pasa Banano, Pasa Ganado)

Testigos Moldeados Concreto RN-250	:	1265
Pruebas de Revenimiento	:	522

c- Cajas, Cabezales, Cunetas

Testigos Moldeados Concreto RN-250	:	320
Pruebas de Revenimiento	:	110
Granulometría Agregado Grueso	:	42
Granulometría Agregado Fino	:	38

B- RESULTADOS OBTENIDOS

B-1 Terraplenado

	Promedio
Límite líquido	: 32.5
Límite Plástico	: 35.0
Porcentaje de Humedad	: 28
Proctor	: 1.357 Ton/m³
C.B.R.	: 7.5%
Indice de Humedad	: 1.16
	1.20 máx.

B-2 Sub-base

Límites de Atterberg	: N.P.
Proctor	:1.957 Ton/m³
C.B.R.	:66% Min. 30%

Granulometría Promedio Modificada

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
4"	100	100
No. 4	32	25-65
No. 40	11	8-20
No. 200	4	2-8

B-3 Base

	Promedio
Límites de Atterberg	: N.P.
Proctor	: 2.030 Ton/m³
C.B.R.	: 95% Min. 80%
Verificación de Compactación	: 99.2%

Granulometría Promedio

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
2"	100	100
1 1/2"	99	90-100
3/4"	72	55-85
No. 4	37	30-50
No. 40	13	10-25
No. 200	7	2-9

B-4 Superficie de Ruedo

a- Concreto Asfáltico	Promedio	Especific.
Contenido Bitumen	: 6.1	6.0
Estabilidad	: 1933 Kg	700 Min.
Flujo	: 37.8	40.6 Máx.
R.F.S.	: 20	48 Máx.
R.C.S.	: 5.0	8 Min.
% Vacíos	: 4.1	3-5
Resistencia Retenida	: 57.5	60 Min.
Estabilidad Retenida	: 80.7	75 Min.
Gravedad Espec.Máx. Teórica	:2.402	
Gravedad Espec. Pastillas	:2.312	

Granulometría Mezcla

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
3/4"	100	100
3/8"	75	70-90
No. 4	56	50-70
No. 8	43	35-50
No. 50	12	13-23
No. 200	4.2	3-8

Granulometría Tolvas

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
3/4"	100	100
3/8"	75	70-90
No. 4	56	50-70
No. 8	42	35-50
No. 50	12	13-23
No. 200	6.1	3-8

Porcentaje de Compactación : 100% Min. 95%

Espesor Promedio de Carpeta : 7.3 cms. Min
7.5 cms.

Pruebas al cemento asfáltico : Cumplen Especificaciones

b- Tratamiento Superficial TS-2

Graduación "A" Promedio:

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
1"	100	100
3/4"	94	90-100
1/2"	28	20-55
3/8"	13	0-15
No. 4	2	0-5

Graduación "B" Promedio

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
1/2"	100	100
3/8"	97	95-100
No. 4	15	10-30
No. 8	3	0-10

La emulsión usada (CRS-1) cumple con especificaciones.

Pesos Unitarios y Gravedad Específica Graduación "B"

P. Unit. Suelto 7 muestras, resultado promedio :1.442 Kgs/m³

G.S. Bruta 5 muestras, resultado promedio: :2.53%

B-5 Hormigón

Estructuras Mayores (Puentes):

Puente Dos Novillos	Esfuerzo Promedio
Concreto R.N. 250	289 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	389 Kgs/cm²
Puente Las Vueltas	
Concreto R.N. 250	324 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	394 Kgs/cm²
Puente Parismina	
Concreto R.N. 250	300 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	387 Kgs/cm²

Estructuras Mayores (Puentes)	Esfuerzo Promedio
Puente Guácimo	
Concreto R.N. 250	283 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	359 Kgs/cm²

Puente Guacimito

Concreto R.N. 250	306 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	385 Kgs/cm²

Puente Destierro

Concreto R.N. 250	308 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	386 Kgs/cm²

Paso Ferrocarril 2+970

Concreto R.N. 250	296 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	351 Kgs/cm²

Paso Ruta 10

Concreto R.N. 250	306 Kgs/cm²
Concreto R.N. 350	401 Kgs/cm²

Alcantarilla Estrella

Concreto R.N. 250	313 Kgs/cm²

Alcantarilla Iroquois

Concreto R.N. 250	339 Kgs/cm²

Alcantarilla Ma. Calzada

Concreto R.N. 250	303 Kgs/cm²

Alcantarilla Quebrada Seca

Concreto R.N. 250	323 Kgs/cm²

Alcantarilla Estación 3+060

Concreto R.N. 250	261 Kgs/cm²

Alcantarilla El Peje

Concreto R.N. 250	299 Kgs/cm²

Alcantarilla Cairo

Concreto R.N. 250 324 Kgs/cm²

Alcantarilla Dos Novillos

Concreto R!N. 250 307 Kgs/cm²

Alcantarilla Grano de Oro

Concreto R.N. 250 278 Kgs/cm²

Alcantarilla Santa Emilia

Concreto R.N. 250 297 Kgs/cm²

Alcantarilla La Herediana

Concreto R.N. 250 300 Kgs/cm²

Alcantarilla Quebrada Precipita

Concreto R.N. 250 290 Kgs/cm²

Paso Banano 10+912

Concreto R.N. 250 286 Kgs/cm²

Paso Banano 11+420

Concreto R.N. 250 295 Kgs/cm²

Alcantarilla Las Mercedes

Concreto R.N. 250 312 Kgs/cm²

Alcantarilla 20+970

Concreto R.N. 250 276 Kgs/cm²

Alcantarilla La Linda

Concreto R.N. 250 276 Kgs/cm²

Alcantarilla Babilonia

Concreto R.N. 250 — 282 Kgs/cm²

Alcantarilla Germania

Concreto R.N. 250 — 282 Kgs/cm²

Cajas y Cabezales

Concreto R.N. 250 — 272 Kgs/cm²

Granulometría Agregado Grueso (Promedio):

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
2"	100	100
1 1/2"	100	95-100
3/4"	45	35-70
3/8"	15	10-30
No. 4	3	0-5
No. 200	3	0-5

Granulometría Agregado Fino (Promedio):

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
3/8"	100	100
No. 4"	96	95-100
No. 16"	48	45-80
No. 50"	15	10-30
No. 100	5	2-10
No. 200	4	0-5

4.2 Cuadro Cantidades Finales

Se anexan los cuadros de cantidades finales de la Sección 1.

4.3 Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue Construida

Se acompañan los planos de la obra tal y como fue construida.

CAPITULO III

SECCION No. 2-3A

GUACIMO - RIO SUCIO

INDICE

		Página
I.	**INTRODUCCION**	73
	1.1. Antecedentes	73
	1.2. Descripción del Proyecto	75
	1.3. Financiamiento	81
2.	**DESARROLLO**	82
	2.1. Empresa Constructora	82
	2.2. Supervisión de la Construcción	83
	2.3. Costo Original del Proyecto	84
	2.4. Cambios en el Proyecto	84
	2.4.1. Actualización de Cantidades	85
	2.4.1.1. Sección 2	85
	2.4.1.2. Sección 3A	88
	2.4.1.3. Sección 3A-1	88

2.4.2. Cambios de Línea 88
2.4.2.1. Sección 2 88
2.4.2.2. Sección 3A 89
2.4.2.3. Sección 3A-1 90

2.4.3. Mejoramiento 94
2.4.3.1. Sección 2 94
2.4.3.2. Sección 3A 95
2.4.3.3. Sección 3A-1 95

2.4.4. Resumen aumentos de Costos 95

2.5. Costo Final del Proyecto 97

3.- **CONSTRUCCION** 98

3.1. Construcción de la Vía 98

3.1.1. Sección 2 99
3.1.2. Sección 3A 108
3.1.3. Sección 3A-1 110

3.2. Resumen del Avance 114

3.2.1. Plazo Original 114
3.2.2. Orden de Inicio 114
3.2.3. Terminación de la Obra 114
3.2.4. Tiempo Disponible 115
3.2.5. Tiempo Empleado 115

4.- **INFORMACION TECNICA** 116
4.1. Resumen de los Resultados del Laboratorio de Materiales 116

4.1.1. Sección 2 116

4.1.2. Sección 3A (3A y 3A-1) 124

4.2. Cuadros de Cantidades Finales 130

4.3. Planos de Construcción Real 130
que muestran la obra tal y como
fue construida.

1.-INTRODUCCION

1.1. Antecedentes:

El día 30 de setiembre de 1981 el Ministerio de Obras Públicas y Transportes rescindió el contrato de Obra Pública con la Empresa Monolítica S.A., para la construcción del Proyecto San José-Siquirres. Posteriormente, con oficios No. 6507 del 29 de octubre de 1981 y No. 6843 del 19 de noviembre de ese mismo año, el Ministerio solicitó a la contraloría General de la República, Departamento de Licitaciones, autorización para llevar a cabo la contratación directa con los antiguos sub-contratistas de la Empresa Constructora Monolítica S.A., a fin de terminar la construcción del Proyecto San José-Siquirres, dejado inconcluso al rescindirse el contrato original el 30 de setiembre de 1981.

La autorización de la contratación directa por parte de la Contraloría General se realizó por medo del Oficio No. 00433 del 19 de enero de 1982. A partir de esa fecha el Ministerio de Obras Públicas y Transportes inició el proceso de negociación con la Empresa Constructora Carlos Muñoz S.A., para la terminación de la construcción de la Sección 2 y 3A; Guácimo-Río Sucio, que culminó con la firma de un contrato el día 4 de octubre de 1982, el cual fue aprobado por la Contraloría General de la República el día 4 de octubre de 1983, mediante Oficio No. 42-1-83. En reunión de preconstrucción con el contratista, se dio la Orden de Inicio con fecha 16 de febrero de 1983.

En mayo de 1984, el Ministerio cambió la línea del proyecto entre el Kilómetro 46+250 a el Kilómetro 60+300, o sea entre el Río Corinto y el Río Sucio. Como consecuencia de este cambio se estimó que las cantidades de movimiento de tierra por realizarse para terminar el proyecto en la Sección 2 y 3A aumentaría en 580.000 metros cúbicos en la Sección 3A.

Como el Banco Mundial, ente financiero del proyecto había limitado el plazo de desembolsos del préstamo hasta el 31 de diciembre de 1984, se estimó que la Empresa Constructora debería remover un volumen mayor a los 350.000 metros cúbicos de excavación por mes, para la terminación total del Proyecto entre mayo y diciembre de ese año.

Basado en la producción mensual de la Empresa Constructora en los meses de febrero, marzo y abril que apenas alcanzó la mitad de la producción requerida para terminar el proyecto en el plazo dado, el Ministerio resolvió subcontratar la parte de la Sección 3A entre Kilómetro 52+327 y el Puente sobre el Río Sucio.

Con este propósito, mediante la Orden de Modificación de Obra No. 12, de fecha 11 de mayo de 1984, se creó la Sección 3A-1 del kilómetro 51+140 al Kilómetro 52+327.

Con fecha 16 de mayo de 1984 se firmó el contrato para la Sección 3A-1 entre la Empresa Constructora Carlos Muñoz S.A., como Contratista y la Empresa Constructora Hernán Solís S.R.L. como subcontratista, contrato que fue aprobado por el Ministerio en forma inmediata.

La Orden de Modificación No.12 fue aprobada por la Contraloría General de la República según oficio No. 6384 de fecha 16 de julio de 1984.

Debido a varios problemas tales como el aumento del costo del proyecto por mejoras, cambios de línea, sub-estimación del costo original y a la falta de recursos económicos, se contrató la obra sub-financiada. A fin de resolver esta situación, se llegó a un Convenio de Cooperación Institucional entre el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, la Comisión Nacional de Emergencia, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y la Agencia para el Desarrollo Internacional, el primer día de Agosto de 1986.

De acuerdo con este convenio y a sus regulaciones, (Ley Nacional de Emergencia No. 4374 del 14 de Agosto y su reglamento, Decreto Ejecutivo No. 4020-T de 13 de agosto de 1974, etc.) se obtuvieron ₡208.750.000,00 del programa PL-480, de los cuales, a las Secciones 2 y 3A se le asignaron ₡29.935.278.17, distribuidos de la siguiemte manera:

	Sección 2	₡ 8.948.655.19
	Sección 3A-1	20.986.622.98
Total	Sección 2-3A	₡29.935.278.17

1.2. Descripción del Proyecto:

La Sección 2-3A, Guácimo-Río Sucio, del Proyecto San José--Siquirres se encuentra localizada en la Zona Atlántica Sur del país, con las siguientes condiciones meterológicas: temperatura máxima promedio de 35°C y mínima de 25°C; precipitación anual promedio de 3.600 mm, siendo los meses menos lluviosos febrero, marzo, junio, setiembre y octubre.

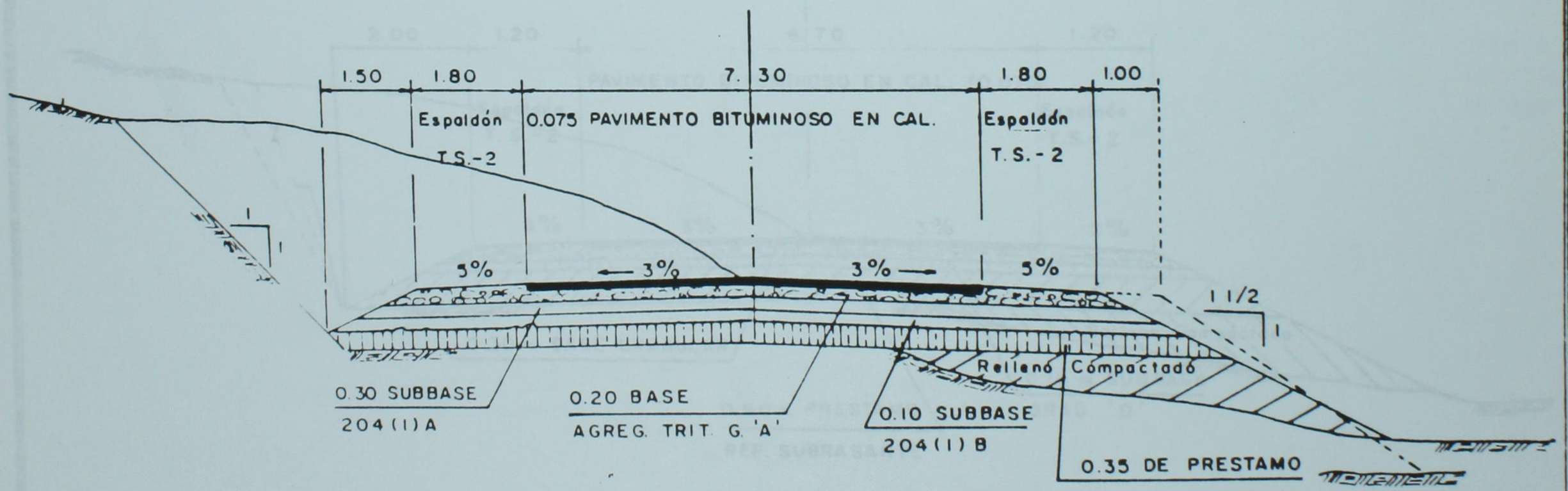
Las características geométricas de su trazado permiten velocidades de 96 K/H entre kilómetro 23+420 y kilómetro 46+250, o sea desde Guácimo hasta el Río Corinto que se con

sideran como zona plana; entre 50 y 60 K/h entre el kilómetro 46+250 y kilómetro 60+300, o sea desde el Río Corinto hasta el Río Sucio; esta última parte se considera como zona montañosa donde el proyecto está localizado en la margen izquierda del Río Molinete y margen derecha del Río Sucio.

El trabajo realizado entre Guácimo y kilómetro 46+250 consistió en finalizar la construcción de la carretera que fue abandonada a partir de la rescisión del contrato con la Empresa Constructora Monolítica S.A., e incluyó principalmente, terracería, drenajes menores, puentes, base, sub-base, superficie de rodamiento e intersecciones a nivel.

Entre el kilómetro 46+250 y el Río Sucio, el trabajo realizado fue la construcción completa de la carretera, es decir terracería, drenajes menores, puentes, la estructura del pavimento y la superficie de rodamiento y además el Puente Quebrada González.

El ancho de la calzada fue de 7.30 metros con espaldones de 1.80 metros en la zona plana, variando a 6.70 metros con espaldones de 1.20 metros en la zona montañosa. De acuerdo con las Ordenes de Modificación de Obra autorizada, a la calzada se le colocó un pavimento de concreto asfáltico de 7.5 cm. de espesor mínimo, entre Guácimo y Río Toro Amarilla y entre kilómetro 52+327 a Río Sucio, y un doble tratamiento superficial asfáltico TS-2, entre Río Toro Amarillo y el Kilómetro 52+327. En los espaldones entre Guácimo y río Toro Amarillo entre el Kilómetro 52+327 y el Río Sucio, una carpeta asfáltica de espesor variable.



SECCION TRANSVERSAL TIPICA

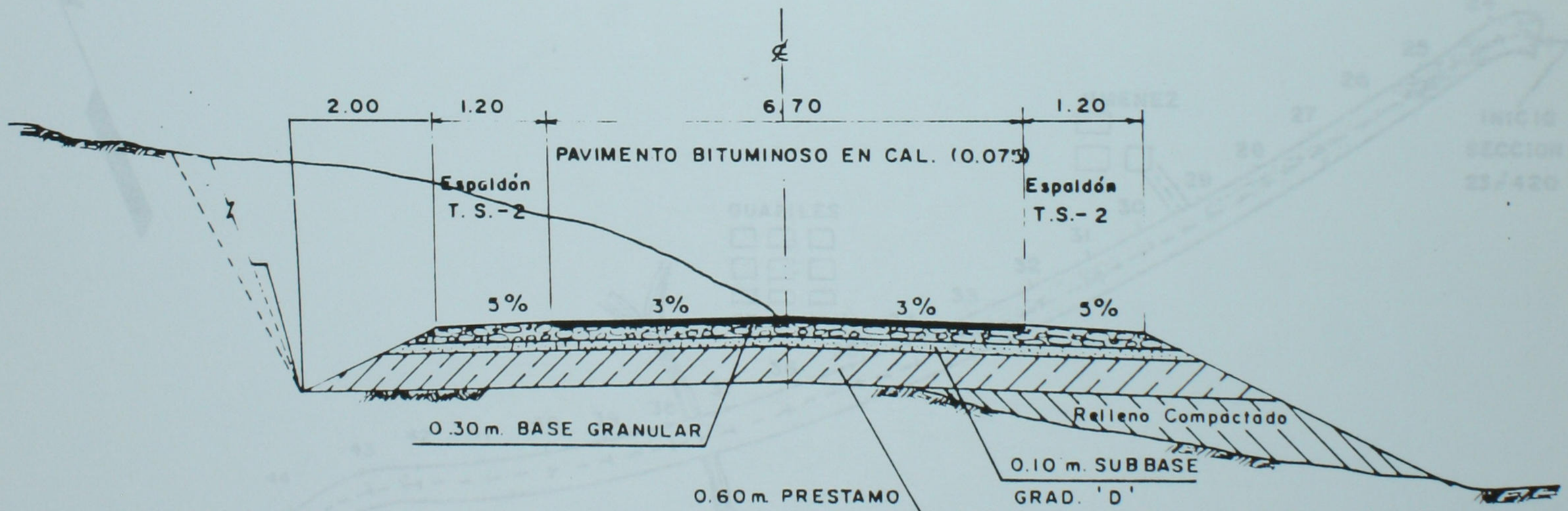
EN TANGENTE

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION 2

PROYECTO SAN JOSE - SIQUIRRES - PUERTO VIEJO



SECCION TRANSVERSAL TIPICA

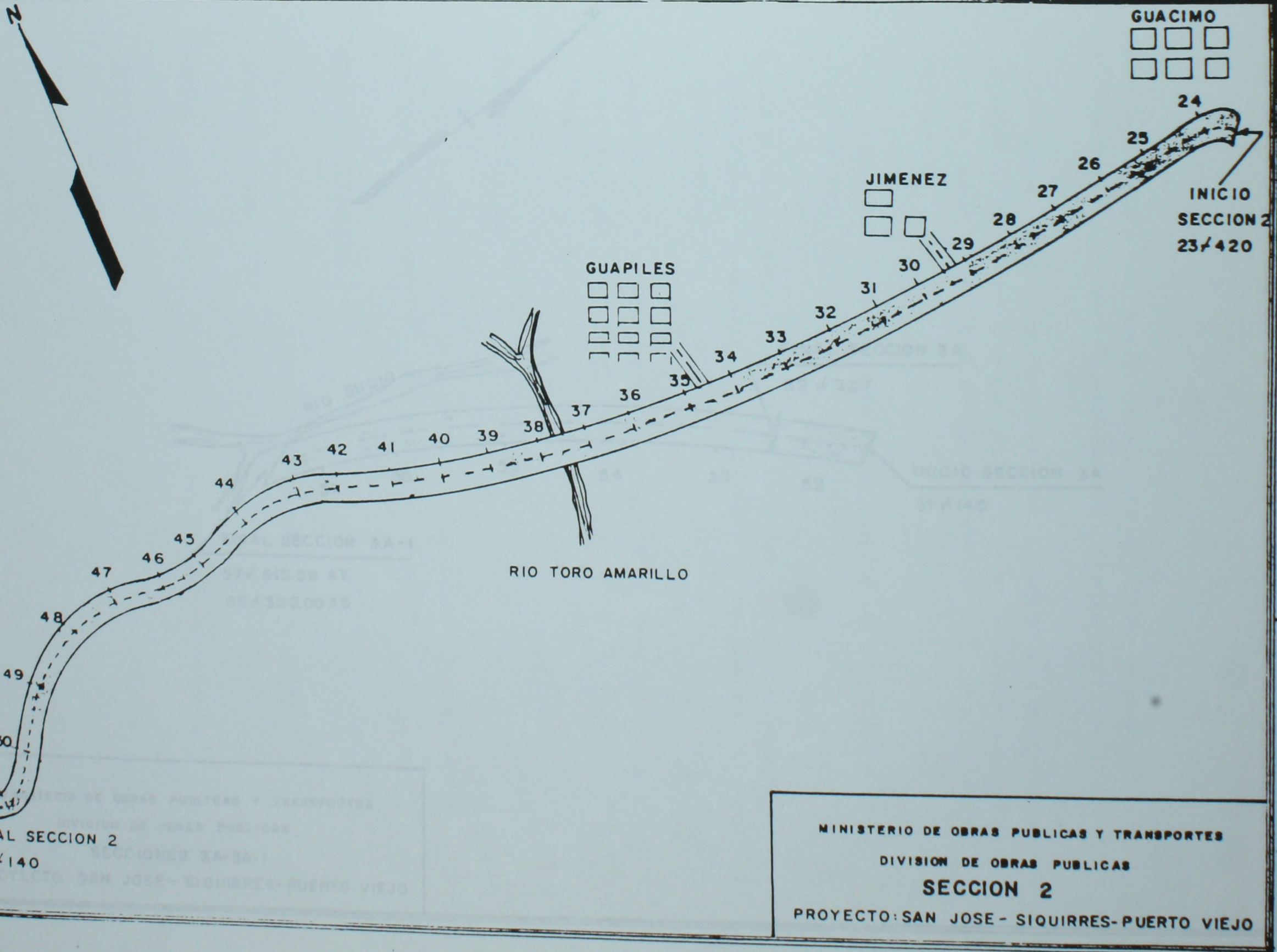
EN TANGENTE

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION 3A-1

PROYECTO: SAN JOSE - SIQUIRRES - PUERTO VIEJO

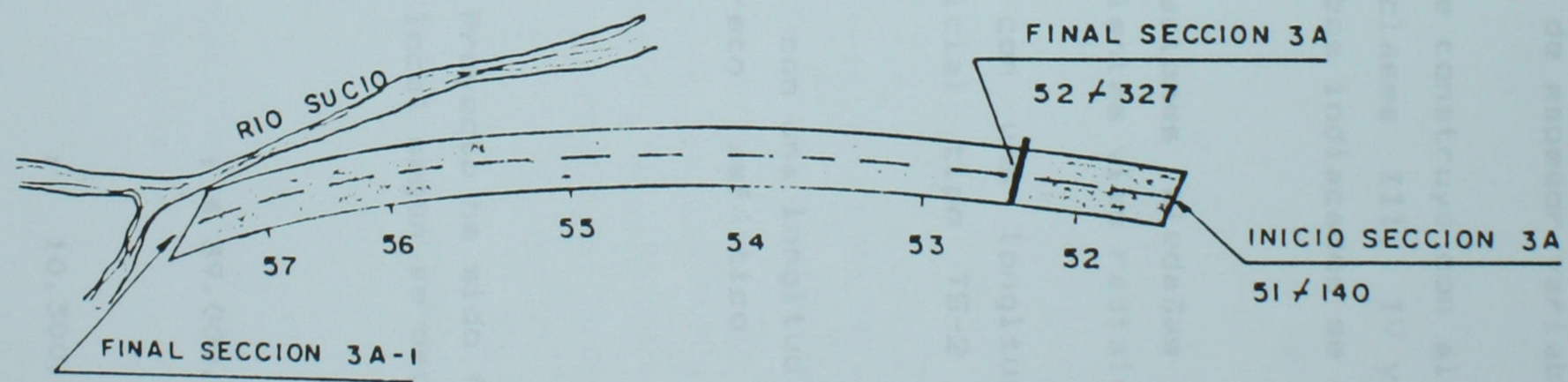


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION 2

PROYECTO: SAN JOSE - SIQUIRRES - PUERTO VIEJO



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCIONES 3A-3A·1

PROYECTO SAN JOSE - SIQUIRRES-PUERTO VIEJO

El pavimento fue construido sobre una base de piedra triturada y una sub-base de espesor variable de grava de río.

El drenaje menor se construyó con alcantarilla de tubo de hormigón reforzado clases III, IV y V; en donde no fuera posible usar los tubos indiacados se utilizó tubo metálico corrugado.

Para comunicar poblaciones aledañas a la carretera se construyeron las siguientes vías radiales:

- Radial a Jiménez con una longitud de 230 metros y un tratamiento superficial tipo TS-2 como superficie de rodamiento.

- Radial a Guápiles con una longitud de 1060 metros y una carpeta de concreto asfáltico como superficie de rodamiento.

1.3. **Financiamiento**:

La construcción del Proyecto ha sido financiado con recursos externos y aporte local según se detalla:

RECURSOS EXTERNOS

-BIRF : $ 39.000.000,00 Dólares
Programa 466

-BIRF : 10.300.000,00 Dólares

-OPEP : 3.000.000,00 Dólares
Programa 345

-FIV : 12.577.500,00 Bolívares
Programa 456

-FIV : 20.442.200,00 Bolívares
Programa 349

-FIV : 26.184.240,00 Bolívares
Programa 349

-FIV : 17.146.826,00 Bolívares
Programa 455

APORTE LOCAL

Presupuesto Ministerio de Obras Públicas y Transportes, programa 309 y 316, Construcción de Vías por Contrato.

De estos recursos, para la construcción de las Secciones 2 y 3A se asignaron Ø892.571.636,39 de recursos externos y de aporte local, y Ø29.935.278,17 del Programa PL-480.

2. DESARROLLO GENERAL

2.1. Empresa Constructora:

Los datos relacionados con la contratación de la Empresa Constructora son los siguientes:

Contratista:

Nombre: Carlos Muñoz S.A.
Fecha Firma Contrato: 4 de octubre de 1982
Fecha aprobación Contrato: 4 de enero de 1983

Fecha de Orden de Inicio: 16 de febrero de 1983
Fecha terminación propuesta: 15 de agosto de 1985
Fecha terminación: 1 de junio de 1986[1]
Monto Original del Contrato: ₡379.165.147,39 (3)
Monto Final del Contrato: ₡829.571.636,38 (1)

Sub-Contratista:

Nombre: Hernán Solís S.R.L.
Fecha Firma sub-contrato: 16 de mayo de 1984
Fecha aprobación sub-contrato: 16 de julio de 1984

Monto del sub-contrato: ₡190.461.377.20 (2)

(1) No incluye reajustes
(2) Incluido en (1)
(3) A precios de julio de 1982.

2.2. Supervisión de la Construcción:

El 1 de febrero de 1983, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y el Consorcio BEL Ingeniería S.a.- Edwards and Kelcey Engineers Inc., firmaron un contrato mediante el cual el Consorcio prestaría los servicios de Consultoría bajo su entera responsabilidad, en lo referente a la dirección técnica, administrativa y financiera. Para cumplir con sus obligaciones, la Consultora llevó a cabo su labor con personal propio de alto nivel y el personal que asignó el Ministerio al Proyecto. Además, el Ministerio designó un Ingeniero como su Representante con la responsabilidad, dentro de la organización de la División de Obras Públicas, de la supervisión de la Consultora, así como de las relaciones de los Consultores con el Ministerio. La Consultora inició su labores el día 1 de de febrero de 1983.

---

[1] No incluye contrato con la Comisión Nacional de Emergencias.

2.3. Costo Original del Proyecto:

El monto original para llevar a cabo la construcción de la Sección 2-3A fue de Ø379.165.147,39 a precios de mes de julio de 1982, monto sujeto a reajustes de los precios unitarios de acuerdo con las Leyes 5501 y 5518.

Mediante la Orden de Modificación de Obra No.1, de fecha 29 de marzo de 1983 y aprobada en Oficio No. 83-513, se asignó una suma global estimada de Ø57.000.000,00 para reajuste de precios sujeto a aumento o disminuciones según fuera el caso.

De acuerdo al Contrato, el monto propuesto para construcción fue distribuido de la siguiente manera:

	Sección 2	: Ø216.308.953,45
	Sección 3A	: 162.856.193,94(1)
Total	Sección 2 y 3A	: Ø379.165.147.39

(1) Corregido, debido a un error de Ø39.200.00 en el Item 603 (21) 5G.

2.4. Cambios en el Proyecto:

El contrato para la Sección 2 y 3A incluyó montos y precios unitarios para cada una de las Secciones por tener éstos precios unitarios diferentes en algunos renglones de pago. Por dicha razón, estas secciones fueron administradas por separadas con relación a estimaciones de pagos y órdenes de modificación de obra.

Con la creación de la Sección 3A-1, mediante la Orden de Modificación de Obra No.12, la Sección 3A fue dividida en dos partes: la Sección 3A y la Sección 3A-1.

En vista de que se dio inicio al trabajo de construcción en la Sección 3A simultáneamente con la emisión de la Orden de Modificación de Obra No.12, por razones financieras y legales, las nuevas secciones también se administraron por separado con relación a estimaciones de pagos y órdenes de modificación de obra. Por estas razones los datos relacionados con cambios en el proyecto se presentaron como Secciones 2 y 3A y 3A-1 incluyendo actualización de cantidades, cambios de línea y mejoramientos.

A continuació se incluye una breve descripción de las órdenes de modificación de obra (O.M.) que representaron aumento de costo del Proyecto desglosados en:

- Actualización de cantidades
- Cambios de línea
- Mejoramiento

2.4.1. <u>Actualización de Cantidades</u>

2.4.1.1. <u>Sección 2</u>

<u>O.M.No2.</u>: De fecha 30 de marzo de 1983, aprobada el 9 de mayo de 1983.

Al modificarse el diseño del Puente sobre el Río Blanco resultado del cambio de línea entre estaciones 39+031.37 y 55+ 780.00, se creó el Item 602B (IG), que no existía en el Contrato. Por otro lado, el Contrato previa la utilización de vigas de 20 m.

de longitud, conforme al Item 602B (IF), las que en definitiva no tenían aplicación en el Proyecto por lo que se procedió a eliminarlas. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡674.240.00.

O.M.No.6: De fecha 27 de abril de 1983, aprobada el 4 de agosto de 1983.

Al revisarse las cantidades asignadas a los diferentes renglones que componían el contrato, particularmente, lo referente al pavimento, base, sub-base, excavación y sobreacarreo, se confirmó un apreciable faltante en todos los renglones citados, no solo para cumplir con los requisitos estructurales mínimos consejables, sino inclusive, para satisfacer los espesores correspondientes a la sección típica contratada. Esta orden modificó las cantidades para solucionar estos problemas con un costo que aumentó el monto del contrato en ₡15.532.000,00.

O.M.No.8: De fecha 22 de setiembre de 1983, aprobada el 24 de diciembre de 1983.

Por ser necesario la construcción de cercas de la estación 41+100- hasta estación 51+140 según las "Notas Generales" de los planos del proyecto y al no existir renglón de pago par tal fin, se creó el Item 607(1), cercas de alambre de púas. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡899.100.00.

O.M. No.22: De fecha 14 de junio de 1985, aprobada el 11 de mayo de 1987.

En las "Notas Generales" de los planos de construcción del Proyecto, las señales viales deberían ser suministradas y colocadas por parte del Contratista. Además, en dichos planos se incluían detalles de ubicación de guardacaminos, detalles que se anotaron como eliminados pero que posteriormente se consideró que era necesario su colocación.

Como las señales viales y los guardacaminos no fueron incluidos en el contrato, esta Orden de Modificación de Obra No. 22 fue preparada para darle contenido económico para este fin, lo que aumentó el monto del contrato en ₡10.712.375,00.

OM. No.25: De fecha 24 de noviembre de 1986, aprobada el 23 de junio de 1987.

Esta Orden de Modificación, es una actualización de cantidades y por el nivel de ejecución en que se encontraba la obra, representó una antelación al cierre final y aumentó el monto del contrato en ₡16.019.284.78.

OM. No. 26 y Final: De fecha 15 de mayo de 1987

Esta Orden de Modificación de Obra, fue el finiquito del Contrato de Obra Pública firmado el cuatro de octubre de 1982.

Los ajustes finales de cantidades que se incluyen en esta Orden de Modificación correspondiente a la Sección No.2, disminuyeron el monto del contrato en ₡7.838.981.02.

2.4.1.2. <u>Sección 3A</u>

<u>O.M.No.25</u>: De fecha 24 de noviembre de 1986, aprobada el 23 de junio de 1987.

Esta Orden de Modificación fue una actualización de cantidades y por el nivel de ejecución en que se encontraba la obra, representó una antelación al cierre final y disminuyó el monto del contrato en Ø3.870.427.11.

2.4.1.3. <u>Sección 3A-1</u>

En vista de que esta Sección fue creada por medio de la Orden de Modificación de Obra No.12, cambio de Línea entre el Kilómetro 46+250 y el Fuente Río Sucio, todas las variaciones de cantidades se incluyen en el artículo 2.4.2.3., cambios de Línea, Sección 3A-1.

2.4.2. <u>**Cambios de Línea:**</u>

2.4.2.1. <u>Sección 2</u>

En el artículo 1.1. de este informe se hace referencia a la O.M. No.12 la cual afectó las Secciones 2, 3A y 3A-1. En los artículos 2.4.2.2. y 2.4.2.3, se incluye un desglose de esta O.M. No.12 en lo que corresponde a la Sección 3A y 3A-1.

O.M. No.12: De fecha 11 de mayo de 1984, aprobada el 17 de julio de 1984.

En esta Orden de Modificación de Obra se creó el Item 203 (14), Excavación no Clasificada Zona Montañosa, con una cantidad de 580.000 metros cúbicos aplicables a la excavación entre estaciones 48+500 y 51+140 a un precio unitario de ₡181.65 por metro cúbico. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡105.357.000.00

O.M.No.18: De fecha 4 de diciembre de 1984, aprobada el 7 de junio de 1985.

Esta Orden de Modificación de Obra se refiere al ajuste entre las cantidades de obra usadas para determinar el costo de la O.M. No. 12 y las cantidades requeridas con base a a la obra ejecutada hasta la fecha de la O.M. No.18. El costo de este cambio aumentó el monto de la obra en ₡ 30.104.164.47.

2.4.2.2. Sección 3A

O.M.No.12: De fecha 11 de mayo de 1984, aprobada el 17 de julio de 1984.

Por conveniencia para la construcción de la obra se resolvió cambiar los límites de la Sección 3A, del Kilómetro 51+140 al Río Sucio, límites originales, a los comprendidos entre el Kilómetro 51+140 y

51+327, haciendo transferencia de todo el trabajo al crearse la Sección 3A-1, entre el Kilómetro 52+327 y el Río Sucio.

2.4.2.3 Sección 3A-1

O.M.No.12: De fecha 11 de mayo de 1984, aprobada el 17 de julio de 1984.

Se aumentó la cantidad de Item 203(3), Excavación no Clasificada en 500.799 metros cúbicos a un precio de ₡181.65 por metro cúbico. El Costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡90.970.138.34.

O.M.No.17: De fecha 9 de enero de 1985, aprobada el 7 de junio de 1985.

Se aumentó en 485.369 metros cúbicos el Item 203(3), Excavación no clasificada a un precio de ₡ 181.65 por m3, y se creó el Item 203(7)A, Excavación de Préstamo Caso uno a un precio negociado de ₡277.80 por m3., por la razón indicada a continuación:

El cambio de línea que dio origen a la Sección 3A-1, tenía movimiento de tierras balanceado teóricamente, de tal manera que se asumió que todos los cortes de material eran útiles y que podrían colocarse donde fuera necesario hacer rellenos. Debido al poco tiempo que se dispuso para elaborar los planos de este cambio, no se efectuaron los estudios de suelos necesarios para obtener datos ciertos de los cortes realmente útiles y de la inclinación de

los taludes, según la estabilidad de los suelos. Por este motivo durante la construcción de la obra fue necesario colocar los taludes con una relación de 1/2x1 en vez de 1/4x1 marcado en planos y formar bancos en cortes mayores de 10 metros para obtener una adecuada estabilidad y seguridad. Los relleno: en esta Sección no se pudieron efectuar debido las arcillas de tipo A-5 y A-7-5, según clasificación de AASHTO, ya que el régimen de lluvias de esta zona mantuvo las arcillas saturadas, sin obtener la humedad requerida para una compactación adecuada en suelos cohesivos. Por lo anterior es que se procedió a realizar cambios en la rasante, buscando disminuir el volumen de los rellenos, aumentando el corte y así mejorar la estabilidad de la carretera, con un incremento sustancial en el Item 203(3), Excavación no Clasificada.

El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡119.815.088.25.

<u>O.M.No.20</u>: De fecha 1 de febrero de 1985, aprobada el 6 de mayo de 1985.

En esta Orden de Modificación de Obra se sustituye la alcantarilla de cuadro propuesta para la Quebrada González por un puente de una Luz de 25 metros y se modifican las cantidades correspondientes. El costo de este cambio disminuyó el monto del contrato en ₡585.997.96.

O.M.No.21: De fecha 3 de junio de 1985, aprobada el 25 de marzo de 1986.

Se modificó la estructura del pavimento lo que afectó las cantidades, los Itemes 203(7)A, Excavación de Préstamo Caso 1; 204(1) Subbase Graduación D; 304(3), Base de Agregados Triturados Graduación A; y 203(3), Excavación no clasificada, con los razonamientos indicados a continuación:

Durante la construcción de la Sección 3A-1, se encontraron suelos sumamente inestables que provocaron un cambio en el diseño geométrico, tanto horizontal como vertical, obligando a hacer cortes mayores con sus correspondientes rellenos, buscando la estabilidad de la carretera y aún así, los grandes derrumbes y deslaves hicieron necesario un aumento en los Itemes de Excavación y préstamo. Este cambio de línea, que dio origen a la Sección 3A-1, no contó con estudios de suelos que soportaran el pavimento mostrado en planos, ya que éste correspondía a la sección anterior lo que obligó a efectuar estudios de suelos y un diseño de pavimento de acuerdo al nuevo trazado, provocando cambios en las cantidades de sub-base y base, debido a la inestabilidad de los suelos existentes y el régimen severo de lluvia. Con el nuevo diseño se colocaron 60 cm. de material selecto para mejoramiento de la subrasante, 10 cm. subbase graduación "D" y 30 cm. de base de agregados triturados graduación "A". El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡42.837.061.95.

O.M.No.23: De fecha 24 de noviembre de 1986, apro bada el 12 de junio de 1987.

Esta Orden de Modificación de Obra No.23, fue un cierre parcial para establecer cantidades que se soportaron en cada uno de los diferentes financia- mientos del Proyecto y aumentó el monto del contra- to en ₡47.835.907.34.

O.M.No.24: De fecha 6 de octubre de 1986, apro bada el 12 de junio de 1987.

Esta Sección 3A-1 forma parte del tramo de montaña, de gradiente sostenida en algunos tramos cercana al 8%, con vía de ascenso en la mayor parte de su lon- gitud para tráfico pesado, para 10 y 15 años de servicios demandó espesores mínimos de 7.5 y 10 cm., respectivamente. Por razones presupuestarias del Programa PL-480 que financió la terminación del Proyecto, originalmente se propuso colocar única- mente 5 centímetros de carpeta, pero al obtenerse mayores recursos, por medio de esta Orden de Modifi- cación de Obra No.24 se restauró el espesor conside- rado originalmente de 7.5 cm., lo que aumentó el monto del contrato en ₡4.683.953.87.

O.M.No.26 y FINAL: De fecha 15 de mayo de 1987.

Esta Orden de Modfificación de Obra, representó el finiquito del Contrato de Obra Pública firmado el cuatro de octubre de 1982.

Los ajustes finales de cantidades que se incluyen en esta Orden de Modificación correspondiente a la Sección 3A-1 disminuyeron el monto del contrato en ₡2.267.436.76.

2.4.3. **Mejoramiento**

2.4.3.1. **Sección 2**

O.M.No.9: De fecha 21 de octubre de 1983, aprobada el 4 de enero de 1984.

Por medio de esta Orden de Modificación de Obra, se le ordenó al Contratista construir los puentes sobre los Ríos Costa Rica y Corinto de acuerdo a planos que se le suministró. Estos puentes fueron construidos de concreto en dos vías y el costo de esta Orden aumentó el monto del contrato en ₡373.471.24.

O.M.No.10: De fecha 20 de octubre de 1983, aprobada el 11 de enero de 1984.

Esta Orden de Modificación se le ordenó al Contratista sustituir el pavimento propuesto que consistía en un Tratamiento Superficial Tipo TS-2, por una carpeta de concreto asfáltico entre estaciones 23+420, inicio del contrato, hasta el Bastión No.1 del Puente sobre el Río Toro Amarillo, en la estación 37+721. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡38.739.046.60.

Programa PL-480: Contrato de fecha 1 de octubre de 1986.

Este contrato, firmado con la Comisión Nacional de Emergencia, financia la construcción de una plaza para el cobro de peaje. El costo de este contrato fue por la suma de ₡8.949.655.19.

2.4.3.2. **Sección 3A**

No se confeccionaron Ordenes de Modificación de Obra en la Sección 3A, aplicables al mejoramiento.

2.4.3.3. **Sección 3A-1**

Programa PL-480: Contrato de fecha 1 de octubre de 1986.

Este contrato firmado con la Comisión Nacional de Emergencia, financió la sustitución del pavimento propuesto que consistía en un Tratamiento Superficial Tipo TS-2, por una carpeta de concreto asfáltica de 5 cm. de espesor entre estación 52+327 y el Puente sobre el Río Sucio. El monto de este contrato fue por la suma de ₡20.986.622.98.

2.4.4. **Resumen aumento de costos**

En el cuadro 2.4. mostrado a continuación se presenta un resumen de los aumentos en el costo del contrato para las Secciones 2 y 3A, Subdividida en Sección 3A (modificada) y Sección 3A-1, e incluye los cam-

CUADRO 2.4

RESUMEN DE LOS AUMENTOS EN EL COSTO (**) DEL CONTRATO PARA LA SECCION 2-3A

POR SECCIONES MODIFICADAS Y POR CLASIFICACIONES PRINCIPALES DE CAMBIO

	Propuesto Original	Actualización de Cantidades	Cambio de Línea	Mejoramientos	Costo Total
SECCION: 2	216.308.953.45	35.924.518.76(2)	135.461.164.47(3)	42.502.517.84(4)	430.197.154.52
SECCION: 3A	63.364.955.10(1)	-3.870.427.11(9)	---	---	59.494.527.99
SECCION: 3A-1	99.491.238.83(1)	45.568.470.58(9)	253.136.290.58(5)	4.683.953.87(10)	402.879.953.86
TOTAL CONTRATO MOPT	379.165.147.38	77.622.562.23	388.597.455.05	47.186.471.71	892.571.636.37
CONTRATO C.N.E (8)		---	---	20.986.622.98(6)	20.986.622.98(6)
				8.948.655.19(7)	8.948.914.54(7)
TOTAL GENERAL	379.165.147.38	77.622.562.23	388.597.455.05	77.121.749.88	922.506.914.54
AUMENTO %	---	20.47	109.49	20.34	243.30

(**) No incluye reajustes
(1) Sección 3A original
(2) O.M 2-6-7-8-22-25-y-26
(3) O.M 12-18
(4) O.M 9-10
(5) O.M 12-17-20-21
(6) PL-480 aplicable a la 3A-1
(7) PL-480 aplicable a la 2
(8) Contrato Comisión Nacional de Emergencia
(9) O.M 23-25-y-26
(10) O.M 24

bios resultantes de la actualización de cantidades como consecuencia del cambio de línea entre el Río Corinto y el Río Sucio, y cambios debidos al mejoramiento sobre lo establecido en el contrato original.

Como se puede apreciar de este cuadro, el desglose de los cambios expresados como porcentaje del propuesto original son atribuibles en un 20.47% a actualización de cantidades, un 102.49% a cambios de línea y un 20.34% a mejoramientos para un aumento total de 234.30%.

2.5. Costo Final del Proyecto:

Con base en los datos anteriores, el costo final de la obra en las secciones 2 y 3A es el siguiente:

1.-Costo Original Sección 2	=₡ 216.308.953.45
1a- Actualización Cantidades	= 35.924.518.76
1b-Cambio de línea	= 135.461.164.47
1c-Mejoramiento	= 42.502.517.84
Sub-Total Sección 2	₡ 430.197.154.52
1d-Contrato PL-480	8.948.655.19
TOTAL SECCION 2	₡ 439.145.809.71

2.-Costo Original Sección 3A	=₡ 63.364.955.10
2a-Actualización de Cantidades	=₡ -3.870.427.11
Sub-total Sección 3A	=₡ 59.494.527.99
2b-Contrato PL-480	----
TOTAL SECCION 3A	₡ 59.494.527.99

3.-Costo Original Sección 3A-1	=₡	99.491.238.83
3a-Actualización de Cantidades	=₡	45.568.470.58
3b-Cambio de línea	=₡	253.136.290.58
3c-Mejoramiento	=	4.683.953.87
Sub-Total Sección 3A-1	₡	402.879.953.86
3c-Contrato PL-480		20.986.622.98
TOTAL SECCION 3A-1	₡	423.866.576.84

RESUMEN COSTO FINAL DE LAS SECCIONES 2 Y 3A

Sección	Costo Final
2	₡439.145.809.71
3A	49.494.527.99
3A-1	423.866.576.84
TOTAL (1)	₡922.506.914.54(2)

(1) Este total se desglosa de la siguiente manera:

Contrato M.O.P.T.	=	₡892.571.636.37
Contrato PL-480	=	29.935.278.17
TOTAL		₡922.506.914.54(2)

(2) Este total no incluye reajustes.

3. CONSTRUCCION

3.1. Construcción de la Vía:

En los puntos 3.1.1., 3.1.2. y 3.1.3. que se describen a continuación, se presenta una breve descripción por trimestre de las actividades desarrolladas en la construcción de la obra:

3.1.1. <u>Sección 2</u>

<u>Período Febrero a Junio, 1983</u>

El Contratista inició sus labores el día 16 de febrero de 1983 instalándose y movilizando su equipo y personal. Durante el primer período del proyecto su trabajo se concentró en la zona entre el kilómetro 28+400 y el Kilómetro 38+180, en las tareas de Terracería, Drenajes, Estructuras y Sub-Base, realizando los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	54.000 m3
Drenajes (varios tamaños)	328 ml.
Sub-base	17.600 m3
<u>Puentes</u>:	
Río Roca	Terminado
Río Jiménez	Terminado
Río Molino	Terminado
Río Danta	Terminado menos barandas
Río Blanco	Fundación y Vigas
Río Costa Rica	Fundación.

Los problemas presentados durante el período citado fueron los relacionados con fuentes de materiales de préstamo y de piedra triturada propiedad del Gobierno ya que el propietario del lote donde se encontraba la piedra impidió su salida; ambos problemas se solucionaron en ese período.

El Ingeniero Residente mencionó que el contratista necesitaría mayor cantidad de maquinaria para terminar la terracería dentro del tiempo contractual.

Período Julio a Setiembre, 1983

Durante este período se amplió el frente de trabajo entre las estaciones 23+430 y 40+750, continuando con las tareas de terracería, drenajes, estructuras y sub-base, iniciando también la construcción de base. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	37.800 m3
Drenajes (Canales y Cabezales)	--
Sub-base	9.700 m3
Base	en Km.28+340 a 34+560

Puentes:

Río Blanco	Colocado Vigas, inició superestructura
Río Costa Rica	Continuado con fundaciones
Quebrada Flores	Terminado menos barandas

El Ingeniero Residente mencionó nuevamente que el Contratista necesitaría mayor cantidad de maquinaria para terminar la terracería en tiempo. Durante el período estuvieron varados dos quebradores y una pala mecánica.

Período Octubre a Diciembre, 1983

Durante este período se amplió el frente de trabajo entre el kilómetro 23+240 (inicio) y el kilómetro 45+000, continuando con las tareas de terracería, drenajes, estructuras, sub-base y base. Se terminó e imprimió la base entre el kilómetro 23+420 y el kilómetro 31+690. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	23.100 m3
Drenajes (varios tamaños)	260 ml.
Sub-base	7.500 m3
Base (Km 23+420 - km 28+340;-Km 34+ 560 - Km 37+260)	Terminado hasta km. 31.690

Puentes:

Río Costa Rica	Colocó vigas, terminó la losa
Río Corinto	Continuó con fundaciones, inició construcción de Vigas.

El Ingeniero Residente mencionó que la labor del contratista se mostró más ordenada en su ejecución. Merece destacarse la buena calidad en la terminación de la base.

Período Enero a Marzo, 1984

Durante este período se amplió el frente de trabajo entre las estaciones 23+420 (inició) y 50+300, continuando con las tareas de terracería, drenajes, estructuras, sub-base y base, e iniciando la colocación de la Carpeta asfáltica hasta el kilómetro 37+975, salida del puente Toro Amarillo. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	220.000 m3
Drenajes (varios tamaños)	125 ml.
Sub-base (terminado hasta Km 42+900)	8.750 m3
Base Terminada hasta el Km 37+721	
Pavimento (km 23+420- Puente Toro Amarillo)	Terminada la carpeta asfáltica.

Puentes:

Río Costa Rica	Terminado
Río Corinto	Terminado

Al final de este período el tramo entre el kilómetro 23+420 y el kilómetro 37+975, incluyendo la radial a Guápiles, en términos generales se concluyó con la excepción de algunos detalles; las estructuras del proyecto se terminaron. Además, en este período se modificó la granulometría de la sub-base que faltaba por colocar, debido a un cambio de la fuente del material.

En los planos se indicaba la construcción de un muro de retención en la estación 48+880 para que el agua del arroyo ahí situado cambiara su dirección hacia otra zona. Sin embargo, por análisis hechos en el campo, se demostró que era más conveniente construir una alcantarilla en ese sitio, atravesando la carretera respetando el cauce natural, ya que además suministraba agua a potreros situados a la izquierda de la vía, la cual se cortaba con el diseño original.

Período Abril a Junio, 1984

Durante este período el frente principal del contratista fue entre el Kilómetro 37+975 y el Kilómetro 51+140, es decir, entre el Puente Toro Amarillo y el final de la Sección 2. Se terminó la obra entre el Kilómetro 23+420 (inicio) y el Puente Toro Amarillo incluyendo las Radiales a Jiménez y Guápiles, y en el resto del Proyecto se continuaron con las tareas de terracería, y drenaje principalmente. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	375.600 m3
Drenajes (varios tamaños)	220 ml.
Subbase	5.200 m3
Base	1.300 m3

Mediante la O.M. No.12, se cambió la línea de la Sección 2 entre el kilómetro 46+250 y el kilómetro 51+140. Los nuevos planos del cambio de línea mostraban la colocación de una alcantarilla metálica corrugada en la estación 50+480, pero en vista de que su instalación era urgente y para no atrasar al contratista porque era necesario importarla primeramente, se cambió por una alcantarilla tubular de concreto Clase V, después del correspondiente análisis realizado. El terraplén construido sobre la tubería, de 77 m. de longitud fue de 19 m. de altura.

<u>Período Julio a Setiembre 1984</u>

El Contratista siguió concentrando sus esfuerzos en la zona entre el kilómetro 37+975 y el kilómetro 51+140, continuando con las tareas de terracería principalmente, mientras se trabaja en drenajes, sub-base y base en la zona entre el kilómetro 42+900 y el kilómetro 45+400. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	155.800 m3
Sub-base hasta km 45+400	7.800 m3
Base hasta Km 44+900	8.600 m3
Drenajes (detalles)	

En vista de que hubo un importante cambio de línea modificando el trazado original, a partir de la estación 46+250 el Contratista solicitó una revisión del precio del Item 203(3), Excavación no Clasificada, alegando que el carácter

del trabajo a ejecutar se había modificado sustancialmente al tener que cortar y construir grandes rellenos con el material excavado.

Después de analizar la solicitud planteada, el Ingeniero Jefe del Proyecto conjuntamente con el Coordinador aceptaron aumentar el precio unitario de excavación para dicho Item de pago, de ₡97.50 a ₡181.65 por metro cúbico, creándose para ese propósito la Orden de Modificación No. 12, que fue aprobada por la Contraloría General de la República el 16 de Julio de 1984. Además, se solicitó al Contratista abrir al tránsito la Sección de Carretera entre estaciones 23+420, Guácimo, y 37+700 Puente Toro Amarillo (14.280 m. de longitud), de acuerdo a lo establecido en el artículo 107.13 de las Especificaciones Generales CR-77 que rigen el contrato.

La visita de pre-inspección final fue realizada por ingenieros del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ingenieros de BEL INGENIERIA, representantes del Contratista y el Ingeniero Residende de la zona, el día 6 de setiembre de 1984. Después de efectuada la gira, las Direcciones de Mantenimiento, Región Atlántica y Construcción, recomendaron algunos trabajos adicionales, como revestimiento de concreto en espaldones y cunetas, ampliación de cunetas, colocación de anclajes en los puentes Roca y Jiménez.

Período Octubre a Diciembre de 1984.

Durante este período el Contratista continuó con la tarea de terracería principalmente en la zona entre el kilómetro 48+800 y el kilómetro 50+500. Además avanzó en la colocación de Sub-base y base en la zona entre el Puente Río Toro Amarillo y el kilómetro 45+969 iniciando la imprimación de la base y la Pavimentación con TS-2. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	43.800 m3
Drenajes	Cabezales y cune-
	tas Revestidas
Sub-Base Km. 45+400 a Km 45+969	
Base Km. 44+900 a Km 45+969	Imprimación hasta
	Km 42+865
Pavimento(TS-2)	Terminación hasta
	Km. 41+160

Los materiales excavados fueron utilizados en la construcción de terraplenes entre las estaciones 48+100 y 49+300, y siendo materiales granulares, con índice de plasticidad entre cero y cinco, con un valor mínimo de CBR de 43 a 85% de compactación y densidad máxima de 2040 kg/m3, la oficina de ingeniería recomendó disminuir el espesor de la subbase, logrando una economía en este tramo sin disminuir la capacidad estructural del pavimento.

Debe mencionarse también que los materiales rocosos provenientes de la excavación en la zona en la estación 50+160 se emplearon en la construcción del relleno de 20 metros de alto sobre la alcantarilla colocada en la estación 50+500, lo cual representó el más importante trabajo de excavación y terraplenado que faltaba por efectuar al final de la Sección 3A.

Período Enero a Marzo, 1985

Al igual que el período anterior, el Contratista concentró sus esfuerzos en la tarea de terracería, trabajando hasta el kilómetro 51+140, al final de la Sección 2. También continuó avanzando con la sub-base base y pavimento y se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	74.200 m3
Drenajes	2 Alcantarillas, Cabezales, cunetas revestidas y sub drenajes.

Sub-base Km 45+969 a Km 50+100

Base Km 45+969 a Km 49+940

Pavimento (TS-2)	Terminado hasta Km 45+967
Obras varias	Cercas 1920 ml.

Período Abril a Junio 1985

Durante este período se terminó la construcción de la Sección 2 del proyecto, faltando algunos pequeños detalles aislados. El trabajo del Contratista fue básicamente mantenimiento, como remoción de derrumbes, limpieza de cunetas, etc.

Comentario

La terminación de las obras en las Secciones 2 y 3A se tenía programada para el mes de julio de 1985, pero ocurrieron durante el mes de junio lluvias de extraordinaria intensidad, pudiéndose indicar que el día 20 de junio la precipitación pluvial fue de 245 milímetros, lo cual significó una intensidad de 1.72 veces el promedio máximo de lluvia diario en los últimos 10 años, según el registro que mantiene la estación metereológica Los Diamantes en Guápiles. Así mismo, debe destacarse que fue la máxima lluvia diaria registrada en dicha estación metereológica en toda su existencia a esa fecha, la cual provocó no menos de 20 deslizamientos en un tramo de 3 kilómetros de carretera que obstruyeron cunetas y entradas a alcantarillas y debido al voluminoso caudal en gradientes

del 7% y 8%, se erosionaron cunetas y se dañaron las capas de base, formando un canal de ancho variable entre 2.50 metros y 3 metros en la zona más crítica en un kilómetro de longitud, situada a partir de la estación 49+300 al lado derecho.

Es digno de mencionarse que algunas cunetas revestidas de concreto recién construidas en una longitud total de 84 metros fueron erosionadas, quebradas y destruidas por la corriente de agua a partir de la estación 49+000, situadas a ambos lados de la carretera.

Debido a lo anterior se ordenaron instalar 3 tubos de alcantarillas de 1.07 metros de diámetro, adicionales a los 2 tubos de 91 cm. ya instalados en la Estación 46+713, adelante el puente Corinto, ya que se pudo observar que no tenían suficiente capacidad para desaguar el área de drenaje de acuerdo con estudio topográfico e hidráulico del caudal que pasó el 20 de junio, calculado en 105 m3 por segundo en ese sitio.

Así mismo se ordenó reemplazar en la estación 49+335 el tubo de alcantarilla de 1.07 metros de diámetro por otro de 1.52 metros de diámetro, a fin de aumentar su capacidad e impedir que pueda obstruirse, como ocurrió durante las lluvias del citado 20 de junio.

Con la experiencia adquirida, se llega a la conclusión de que la Dirección General de Mantenimiento del Ministerio debería asignar maquinaria y personal dedicado exclusivamente a la conservación y mejoramiento de la sección de carretera Siquirres-Guápiles-San José, en vista de la importancia que tiene esta ruta y considerando que en la zona montañosa se han hecho grandes excavaciones que serán inestables durante un importante período, esperándose que ocurran grandes

deslizamientos en futuro próximo provocados por las intensas precipitaciones pluviales de la zona, teniendo la carretera además, gradientes fuertes que hacen fluir las aguas superficiales a velocidades que provocan la erosión de cunetas y canales.

Debe mencionarse que hasta la fecha los trabajos de mantenimiento del Ministerio han sido insignificantes, a pesar de que la sección de carretera entre Siquirres y Guácimo con 23.4 kilómetros de longitud fue recibida al Contratista Rafael Herrera Ltda. en marzo de 1984 y el tramo Guácimo al Puente Toro Amarillo con 14 kilómetros de longitud, le fue recibida al Contratista Carlos Muñoz S.A., desde setiembre de 1984 para efectos de tráfico de acuerdo con las especificaciones CR-77.

3.1.2. **Sección 3A**

Mediante la Orden de Modificación de Obra No.12 se disminuyó la longitud de esta Sección 3A del Kilómetro 51+140 al kilómetro 51+600 (Puente Río Sucio), que eran los límites originales, al nuevo estacionamiento del kilómetro 52+327. De esta última estación al Puente Río Sucio se denominó Sección 3A-1.

Período Abril a Diciembre 1984

En el mes de mayo el Contratista inició los trabajos en esta Sección, período en el cual se excavaron 131.300 m3 de material. En términos generales el trabajo consistió en excavar y botar dicho material exceptuando el corte útil que se utilizó para los rellenos. La tierra de excavación fue arcilla arenosa con piedras sueltas, que mostró estabilidad en los cortes realizados.

Durante los meses de setiembre, octubre y noviembre no hubo trabajo alguno de excavación y terraplenado debido a las excesivas lluvias que se presentaron; se reiniciaron los trabajos en el mes de diciembre.

Período Enero a Marzo 1985.

El contratista terminó los trabajos de terracería en la Sección 3A durante este trimestre. También construyó 119 ml. de alcantarillas de diferentes tamaños, cabezales y tomas.

Período Abril a Junio 1985.

El contratista terminó el trabajo de sub-base durante este período. Terminó base y pavimento tipo TS-2 entre los kilómetros 51+140 y 51+820. Colocó los últimos tubos de drenaje en el proyecto y continuó con la construcción de cabezales, tomas y cunetas revestidas.

Período Julio a Setiembre 1985.

Durante este período, es decir, de julio a setiembre de 1985, las actividades del contratista fueron remoción de derrumbes, colocación de materiales granulares de préstamo para reparar áreas dañadas, y reparación de sub-base, base, obras de drenaje y pavimento.

La construcción de la Sección 3A se terminó en el mes de setiembre de 1985.

Comentario.

La Sección de carretera contratada con la Empresa CARLOS MUÑOZ S.A. situada entre estaciones 23+420 (Guácimo) y 52+327 con una longitud de 28.907 kilómetro, quedó

prácticamente terminada en el mes de setiembre de 1985, faltando únicamente por concluir algunas entradas a casas y fincas que posteriormente se ejecutarían.

El día 23 de octubre de 1985, se efectuó la visita de pre-- inspección con la asistencia de funcionarios del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, con el objeto de determinar trabajos de detalles finales y recibir posteriormente la obra para incluirla dentro de los planes de mantenimiento del Ministerio.

Es digno mencionarse el empeño que puso la Empresa Carlos Muñoz S.A. para la terminación de esta magna obra dentro del tiempo contractual, a pesar de que los pagos por las últimas estimaciones mensuales no se realizaron a tiempo, lo cual hace más meritoria la laboriosidad de esta Empresa en el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

3.1.3. Sección 3A-1

Esta sección fue creada mediante la Orden de Modificación de Obra No. 12 con límites comprendidos entre el Kilómetro 52+327 y el Puente sobre el Río sucio.

Período Julio a Setiembre 1984.

Durante este período, el contratista inició sus labores trabajando en limpieza y desbosque, terracería y drenajes entre el kilómetro 53+880 y el kilómetro 57+6000. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Relleno	613.800 m3 (1)
Drenajes	88 ml.

(1) Incluyendo trabajo realizado anteriormente en mayo y junio.

El Ingeniero Residente mencionó que en los planos aparecían balances de corte y relleno, calculados teóricamente sin que mediara un estudio de suelos. Al aparecer arcillas de alta plasticidad, limos orgánicos y turbas, fue necesario autorizar un préstamo Tipo Caso 1.

Para disminuir el incremento de este préstamo, se efectuó u cambio de línea del kilómetro 55+500 al kilómetro 56+100 y del kilómetro 56+700 al kilómetro 57+300.

Período Octubre a Diciembre 1984

Durante este período se amplió el frente de trabajo entre los kilómetros 51+327 (inicio) y 57+620, continuándose con las tareas de limpieza y desbosque, terracería y drenaje. Se realizaron los siguientes trabajos:

Limpieza y Desbosque	Terminado
Excavación y Relleno	480.000 m3
Drenajes (varios tamaños)	2 alcantarillas

El Ingeniero Residente mencionó que se efectuaron perforaciones para definir el nivel de desplante del Puente de Quebrada González y se efectuó un cambio de la rasante entre el kilómetro 53+100 y el kilómetro 54+200 para disminuir el relleno. Además se marcó una ampliación de talud en el kilómetro 52+327 con el propósito de utilizar el material excavado para rellenos.

Período Enero a Marzo 1985

Durante este período el contratista continuó laborando entre el kilómetro 52+327 (inicio) y el kilómetro 57+620, dejando la excavación terminada en un 93%, e iniciando la construcción del Puente Quebrada González.

El Ingeniero Residente informó que se efectuó la ampliación de taludes entre kilómetro 55+000 y el kilómetro 55+300 y se ordenó un mejoramiento de subrasante.

Período Abril a Junio 1985

Durante este período el contratista continuó con las tareas de terracería y estructuras. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Rellenos	199.800 m3
Puente Quebrada González	Terminado fundaciones, y Bastión No 2. Colocado 3 Vigas.

Se instaló la planta trituradora y se efectuaron pruebas para el material a emplear en la base. Se trituraron 15.000 metros cúbicos de piedra para base.

Período Julio a Setiembre 1985.

El Contratista continuó con las tareas de terracería, drenajes y Estructuras e inició la construcción de la sub-base y base. Se realizaron los siguientes trabajos:

Excavación y Rellenos	136.800 m3 incluyendo remoción de derrumbes
Puente Quebrada González	Terminado
Drenaje	Canales
Sub-base	5.800 m3
Base	8.900 m3 además de 10.000 m3 apilados.

El Ingeniero Residente mencionó que las lluvias provocaron

grandes derrumbes; que se aumentaron los drenajes y se construyeron contracunetas. La labor del contratista fue baja por falta de financiación.

Período Octubre a Setiembre de 1986

Al fin del período anterior el Contratista había realizado el 95% del costo estimado del trabajo probable requerido para terminar la sección siendo el monto del trabajo original de Ø365.9 millones y el monto del trabajo probable Ø383.5 millones.

Por falta de financiamiento el ritmo de la construcción bajó fuertemente por lo que no hubo producción en los meses de octubre, noviembre, marzo y abril. Durante los demás meses se realizaron trabajos por un valor de Ø28.5 millones principalmente en remoción de derrumbes y mantenimiento de la vía.

Al disponerse de los recursos del Programa PL-480, en el mes de agosto de 1986, se modificó el pavimento de esta Sección 3A-1 pasando de un tratamiento Superficial TS-2 a carpeta de concreto asfáltico incrementándose además los renglones de trabajo a costo más porcentaje, excavación no clasificada, cauces revestidos y guardacaminos, todo por un valor de Ø20.986.622.98.

Durante el período de abril a setiembre de 1986, se realizaron los siguientes trabajos con cargo al Programa PL-480:

Excavación	5.874 m3 (Terminado)
Pavimentación	Materiales por un valor de Ø5.6 millones aprox.

Período Octubre a Marzo 1987

Durante este período se terminaron los trabajos de excavación, drenaje y pavimentación, dejando el proyecto terminado exceptuando detalles tales como guardacaminos y la limpieza final. El proyecto fue inaugurado en el día 28 de marzo de 1987.

3.2. Resumen del Avance:

En vista de que las Secciones 2, 3A y 3A-1, forman parte de un contrato con la Empresa Constructora Carlos Muñoz S.A., el plazo autorizado no fue desglosado por secciones. Por consiguiente, en este informe se trata solamente con el avance del contrato total cuyos datos son los siguientes:

3.2.1. Plazo Original

Según contrato de Obra Pública firmado el cuatro de octubre de mil novecientos ochenta y dos, el plazo para la terminación de la Obra fue de 30 meses a partir de la orden de inicio y en la Orden de Modificación de Obra No.4 se convirtieron a 912 días calendario.

3.2.2. Orden de Inicio

Según se establece en la Orden de Servicio No.1, la orden de inicio fue efectiva el 16 de febrero de 1983.

3.2.3. Terminación de la Obra

De acuerdo a los informes mensuales de la Dirección General Financiera del Ministerio, desde el mes de mayo de 1986 no existieron recursos para el pago de facturas por obras rea-

lizadas ya que a partir de esa fecha la suma disponible fue de únicamente Ø851.915.47. Los nuevos recursos se obtuvieron por medio del Programa PL-480 y los trabajos se continuaron a partir del mes de octubre de 1986 con contrato entre la Empresa Constructora y la Comisión Nacional de Emergencia.

Por lo expuesto, se consideró que al agotarse desde el mes de mayo los recursos para el pago de los trabajos, no se debe cargar tiempo adicional para la terminación de la obra a partir del 1 de junio de 1986.

3.2.4. Tiempo Disponible para la Terminación de la Obra

Monto Original del contrato = Ø379.165.147.39

Monto O.Ms. Acumulado = 513.406.488.99

Porcentaje de aumento = $\frac{513.406.488.99}{379.165.147.39} \times 100 = 135.40\%$

Plazo Original = 912 días calendario

Aumento = $912 \times \frac{135.40}{100}$ = 1235 días calendario

Plazo Original = 912 días calendario

Aumento = 1235 días calendario²

Tiempo disponible = 2147 días calendario

3.2.5. Tiempo Empleado para la terminación de la Obra

Orden de inicio = 16 de febrero de 1983

Terminación de la Obra = 1 de junio de 1986

Tiempo transcurrido =1203 días calendario

Resumen

Tiempo disponible =2147 días calendario

Tiempo empleado =1203 días calendario

---

² No incluye contrato con la Comisión Nacional de Emergencia.

De acuerdo a lo anterior, los trabajos fueron realizados dentro del tiempo disponible y en ciertos tramos, como de Guácimo a Río Toro Amarillo y de Río Toro Amarillo al acceso del puente sobre el Río Chirripó, terminados y puestos en servicio en el mes de octubre de 1985.

4. INFORMACION TECNICA

La información técnica referente a las secciones 2, 3A y 3A-1 se incluye a continuación y comprende:

- Resumen de los Resultados del Laboratorio de Materiales.
- Cuadro de Cantidades Finales
- Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue construida.

4.1. Resumen de los Resultados del Laboratorio de Materiales

4.1.1. Sección 2

A. ENSAYOS EFECTUADOS

A-1 Terraplenado

Límites de ATTERBERG (AASHO T-89 Y T-90)	:	43
Porcentaje de Humedad	:	43
Proctor (AASHO t-99)	:	23
C.B.R. (AASHO T-193)	:	9
Chequeos de compactación aplicando el método de índice de humedad	:	43

A-2 Sub-base

Límites de ATTERBERG (AASHO T-89 y T-90)	:	16

Proctor (AASHO T 180)	:	12
C.B.R. (AASHO T-193)	:	11
Granulometría (AASHO t-11 Y t-27)	:	55

A-3 Base

Límites de ATTERBERG (AASHO T-89 Y T-90)	:	19
Proctor (AASHO T-180)	:	16
C.B.R. (AASHO T-193)	:	12
Chequeos de compactación aplicando el método con Arena	:	151
Granulometría (AASHO T-11 y T-27)	:	47

A-4 Superficie de ruedo

a) Concreto Asfáltico

Contenido Bitumen	:	30
Estabilidad	:	30
Flujo	:	30
Granulometría mezcla asfáltica	:	30
Granulometría en tolvas de planta	:	30
Núcleos extraídos	:	49
Ensayos Cemento Asfáltico	:	15

b Tratamiento Superficial (TS-2)	:	27
Graduaciones "A"	:	22
Graduaciones "B"	:	12

A-5 Hormigón Cemento Portland

a) Estructuras mayores (Puentes)

Testigos moldeados concreto R.N.250	:	587
Testigos moldeados concreto R.N.350	:	317
Pruebas de revenimiento	:	410

b) Estructuras menores (alcantarillas de Cuadro)

Testigos moldeados concreto R.N.250	:	162
Revenimientos	:	80

c) Cajas, cabezales, cunetas.

Testigos moldeados concreto R.N.250	:	36
Pruebas de revenimiento	:	18
Granulometrías agredado grueso	:	34
Granulometrías agregado fino	:	31

B. RESULTADOS OBTENIDOS

B-1 Terraplenado

	PROMEDIO
Límite líquido	: 49.5
Indice Plástica	: 13.3
Porcentaje de humedad	: 42.0
Proctor	:1.432 Ton/m3
C.B.R.	: 21.0%
Indice de humedad	:1.18-1.20 max.

B-2 Sub-base

	PROMEDIO
Límites de Atterberg	: N.P.
Proctor	: 1.983 Ton/m3
C.B.R.	: 51% min.30%

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
4"	100	100
No.4	42	25-60
No.40	13	8-20
No.200	5	2-8

B-3 Base

PROMEDIO

Límites de Atterberg : N.P.
Proctor : 2.052 Ton/m3
C.B.R. : 102% min.80
Verificación de compactación : 102% min.95%

Granulometría promedio

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACIONES
2"	100	100
1 1/2"	100	90-100
3/4	68	55-85
No.4	42	30-50
No.200	5	2-9

B-4 Superficie de Ruedo

a) Concreto asfáltico	Promedio	Especificación
Contenido de Bitumen	: 6.1	6.0
Estabilidad	: 1584	700 min.
Flujo	: 32.0	40.6 máx.
R.P.S.	: 22	48 máx.
R.C.S.	: 4.0	8 min.
% Vacíos	: 5.2	3-5
Resistencia retenida	: 53	60 mim.
Estabilidad retenida	: 72	75 min.

Gravedad Específica máxima teórica: 2.457
Gravedad Específica pastillas : 2.310

Granulometria Mezcla

MALLA	%PASANDO	ESPECIFICACION
3/4"	100	100
3/8"	79	70-90
No.4	57	50-70
No.8	40	35-50
No.50	15	13-23
No.200	4	3-8

Granulometría Tolvas

MALLA	%PASANDO	ESPECIFICACION
3/4"	100	100
3/8"	74	70-90
No. 4	57	50-70
No. 8	43	35-50
No.50	16	13-23
No.200	6	3-8

Porcentajes de Compactación	101% min.95%
Espesor promedio de carpeta	7.4 cms. min. 7.5 cms.

Pruebas al cemento asfáltico

cumple especifi caciones.

b) Tratamientos Superficial (TS-2)

Graduación "A" promedio

PROYECTO : SAN JOSE - SIQUIRRES

SECCION : 2 GUACIMO - 51 + 140

CONTRATISTA: CAMUSA

CUADRO DE CANTIDADES FINALES

FECHA : 15 - MAYO 1987

ITEM				CANTIDADES					MONTOS					VARIACIONES SOPORTADAS POR	
						VARIACIONES					VARIACIONES				
Nº	DESCRIPCION	UNID	PRECIO UNITARIO	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	ON - Nº	OS - Nº
109.04	TRABAJO A COSTO MAS PORCENTAJE	₡	1.0						5 700 000 000	5 896 443 85	+ 11 757 456 73	+ 2	196 443 85	- 9 561 012 88	
201(3)	LIMPIEZA Y DESBOSQUE	₡	1.0						40 000 000	40 000 000	— —			— —	
203 (3)	EXCAVACION NO CLASIFICADA	M3	97.50	204 132.00	259 952.15	+ 55 792.95	+ 55 820.15	+ 27.20	19 902 870.00	25 345 234.63	+ 5 439 812.63	+ 5 442 464.63	+ 2 652.00		
203(6)	EXCAVACION EN CANALES	M3	91.75	500.00	2 066.30	+ 1 566.30	+ 1 566.30	— —	45 875.00	189 583.05	+ 143 708.05	+ 143 708.05	— —		
203(7)	EXCAVACION DE PRESTAMO CASO 1	M3	117.35	131 508.00	203 409.64	+ 68 312.68	+ 71 901.64	+ 3 588.95	15 432 463.80	23 870 121.25	+ 8 108 494.17	+ 8 437 657.45	+ 421 163.28		
203(10)	EXCAVACION DE PRESTAMO CASO 2 GRAVA	M3	251.00	125 000.00	— —	- 125 000.00	- 125 000.00	— —	31 375 000.00	— —	- 31 375 000.00	- 31 375 000.00	— —		
203(10A)	TRANSP COLOC Y COMP DE PRESTAMO	M3	170.00	141 090.00	21 066.60	+ 6 976.60	+ 6 976.60	— —	2 395 300.00	3 581 322.00	= 1 186 022.20	+ 1 186 022.00	— —		
204(1)	SUB-BASE GRADUACION D	M3	320.00	47 000.00	— —	- 47 000.00	- 47 000.00	— —	15 040 000.00	— —	- 15 040 000.00	- 15 040 000.00	— —		
205(02)	SOBRE ACARREO	m³/km	15.00	300 000.00	384 493.51	+ 83 703.29	+ 84 493.51	+ 990.22	4 500 000.00	5 767 402.65	+ 1 252 549.35	+ 1 267 402.65	+ 14 853.30		
206(1)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	400.50	8 493.00	8 628.33	— 372.52	+ 335.13	+ 907.85	3 401 458.50	3 535 746.17	— 229 294.28	+ 134 289.67	+ 363 583.95		
206(2)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	2 808.75	1 782.00	1 949.25	+ 167.25	+ 167.25	— —	5 005 192.50	5 474 955.94	+ 469 763.44	+ 469 763.44	— —		
206(3)	RELLENO PARA FUNDACIONES	M3	303.90	578.00	1 115.68	+ 442.15	+ 537.68	+ 95.53	175 654.20	339 055.15	+ 134 389.39	+ 163 400.95	+ 29 011.56		
304(3)	BASE P/AGREGADOS TRIT GRAD A	M3	630.85	301 545.20	531 313.97	+ 229 837.25	+ 229 768.77	+ 131.52	19 269 439.42	33 633 117.97	+ 14 280 709.16	+ 14 363 678.55	+ 82 969.39		
304(8)	TRANSP COLOC Y COMPACT BASE	M3	310.00	22 454.00	17 833.82	- 4 620.18	- 4 620.18	— —	6 960 740.00	5 528 484.20	- 1 432 255.80	- 1 432 255.80	— —		
407(1)	ASFALTO EMULS. CAPA LIGA	LTS	16.60	296 604.001	— —	- 296 604.00	- 296 604.00	— —	4 923 626.40	— —	- 4 923 626.40	- 4 923 626.40	— —		
408(5)	MATERIAL DE SECADO	M3	832.70	1 100.00	1 871.59	+ 818.65	+ 771.59	- 47.06	915 970.00	1 558 477.99	+ 681 689.86	+ 642 507.99	- 39 181.87		
410(1)A	AGREGADOS P TRAT SUP TS-3	M3	1 050.00	7 346.00	5 123.80	- 2 222.20	- 2 222.20	— —	7 713 300.00	5 379 990.00	- 2 333 310.00	- 2 333 310.00	— —		
410(3)	EMULSION ASFALTICA	LTS	16.60	633 622.00	302 281.93	- 151 340.07	- 151 340.07	— —	10 850 125.20	5 137 880.04	- 2 512 245.16	- 2 512 245.16	— —		
502A(1)	HORM EST CLAS A 210 KG/cm²	M3	4 125.00	115.00	193.05	+ 65.27	+ 78.05	+ 12.78	474 375.00	796 331.25	+ 269 238.75	+ 321 956.25	+ 52 717.50		
502A(6)	HORM EST CLASE X 140 KG/cm²	M3	4 524.60	147.00	101.09	- 65.25	- 45.91	+ 19.34	1 570 036.20	1 162 311.60	- 295 230.15	- 207 724.35	+ 87 505.80		
502A(8)	HORM EST CLASE 'A' 140 KG/cm²	M3	3 074.95	1 341.00	1 809.31	+ 468.31	+ 468.31	— —	12 187 523.55	16 419 216.05	+ 4 231 692.30	+ 4 231 692.30	— —		
502B(1)	MIEMB ESTRUCT HORM PREESF 20 M	U	5 293 750.00	10.00	—	- 10.00	- 10.00	— —	5 205 750.00	— —	- 5 205 750.00	- 5 205 750.00	— —		
502B(1)	" " " 30 M	U	4 039 999.40	10.00	—	- 10.00	- 10.00	— —	6 401 969.66	— —	- 6 401 969.66	- 6 401 969.66	— —		
502B(1)	" " " 35 M	U	795 194.00	8.00	17.50	+ 9.50	+ 9.50	— —	71 185 552.00	15 718 395.00	+ 8 532 843.00	+ 8 532 843.00	— —		
502C(1)	VARILLA PARA REFUERZO	KG	47.95	137 662.00	185 476.40	+ 46 765.65	+ 47 614.40	+ 844.75	5 610 462.90	8 093 593.38	+ 2 242 604.72	+ 2 283 010.68	+ 40 405.96		
502D(1)	HORMIGON CICLOPEO	M3	21 717.28	18.00	410.45	+ 412.45	+ 412.45	— —	48.91.04	165 553.18	+ 120 742.16	+ 120 742.18	— —		
503(2)3A	TUBO HORM REF CLASE II 0.61 m Ø	M	1 779.63	4.50	758.52	+ 735.22	+ 754.02	+ 18.80	17 008.34	2 866 924.95	+ 2 778 859.57	+ 2 849 916.61	+ 71 057.04		
503(3)3B	" " " " 0.76 m Ø	M	2 661.55	22.00	242.58	+ 154.58	+ 170.58	+ 16.00	422 031.60	1 421 894.80	+ 906 078.40	+ 999 063.20	+ 92 984.80		
503(2)3C	" " " " III 0.91 m Ø	M	3 990.75	473.00	450.40	— 47.10	- 27.40	+ 19.70	1 760 375.75	1 004 108.60	- 418 730.78	- 243 159.28	+ 175 571.50		
503(3)3D	" " " " III 1.07 m Ø	M	4 974.15	98.00	147.50	+ 49.50	+ 49.50	— —	1 080 369.66	1 626 066.55	+ 545 696.89	+ 545 696.91	— —		
503(2)3E	" " " " III 1.22 m Ø	M	12 702.45	97.00	170.01	+ 83.01	+ 83.01	— —	1 105 116.63	1 759 550.13	+ 654 433.70	+ 654 433.77	— —		
503(2)3F	" " " " III 1.37 m Ø	M	11 085.40	18.00	— —	- 18.00	- 18.00	— —	235 537.20	— —	- 235 537.20	- 235 537.20	— —		
503(2)3G	" " " " III 1.52 m Ø	M	16 388.18	50.00	58.00	+ 8.00	+ 8.00	— —	691 645.40	822 750.86	+ 131 105.46	+ 131 105.46	— —		
503(2)3H	" " " " III 1.83 m Ø	M	23 572.35	9.00	40.50	+ 30.50	+ 30.50	— —	235 723.50	954 480.18	+ 718 956.68	+ 718 956.68	— —		
503(2)3I	" " " " IV 0.91 m Ø	M	10 305.68	23.00	46.00	+ 23.00	+ 23.00	— —	241 635.24	483 270.48	+ 241 635.24	+ 241 635.24	— —		
503(2)3K	" " " " V 1.07 m Ø	M	14 833.28	30.00	— —	- 30.00	- 30.00	— —	444 998.40	— —	- 444 998.40	- 444 998.40	— —		
503(2)3L	" " " " " 1.37 m Ø	M	15 409.67	57.00	38.00	- 38.00	- 38.00	— —	782 462.79	193 474.59	- 588 987.66	- 588 987.66	— —		
503(2)3M	" " " " " 1.83 m Ø	M	28 483.55	39.00	— —	- 39.00	- 39.00	— —	110 956.45	— —	- 110 956.45	- 110 956.45	— —		
503(2)3J	" " " " " 2.13 m Ø	M	32 250.00	94.00	— —	- 94.00	- 94.00	— —	4 911 500.00	— —	- 4 911 500.00	- 4 911 500.00	— —		
504(2)	TRAGANTES TIPO 77-8 Y 77-6	U	28597.20	2.00	— —	- 2.00	- 2.00	— —	53 194.40	— —	- 53 194.40	- 53 194.40	— —		
504(3)	COLECTORES	U	9 540.30	12.00	— —	- 12.00	- 12.00	— —	114 483.60	— —	- 114 483.60	- 114 483.60	— —		
509(1)	CORDON HORM CEN PORTL 0.20 ALT	M	79.35	750.00	— —	— —	— —	— —	62 632.50	— —	— —	- 62 632.50	- 62 632.50		
512(1)	BARANDA DE HORM PARA PUENTES	M	1 318.10	6.00	7.50	+ 0.66	+ 0.66	— —	373 302.60	372 458.75	— 844.05	- 844.05	— —		
518(1)	ESCOLLERA PIEDRA LIGADA CON MORTERO	M3	21.30	20.00	465.54	+ 315.54	+ 315.54	— —	393 685.00	776 687.93	+ 382 402.93	+ 382 402.93	— —		
602A(1)	CAUCES REVEST CON TASCOTT Y MORTERO	M2	1 074.47	5 280.00	7 291.42	+ 2 211.42	+ 2 611.42	+ 300.00	51 780 379.60	71 434 067.48	+ 2 375 993.88	+ 2 053 687.88	- 322 306.00		
707(1)	CONF SUBRAS CONSTR ANTERIOR	Km	42 780.00	— —	4.29	+ 4.29	+ 4.29	— —	— —	611 326.20	+ 611 326.20	+ 611 326.20	— —		
602BUG1	NUEVA EST DE HORM PREESF 28 M	U	788 000.00	— —	10.00	+ 10.00	+ 10.00	— —	— —	5 880 000.00	+ 5 880 000.00	+ 5 880 000.00	— —		
204(1)A	SUBBASE GRAVA TRITURADA GRAD D	M	368.00	— —	80 418.32	+ 80 407.12	+ 80 418.32	+ 11.20	— —	29 594 015.36	+ 29 589 820.16	+ 29 594 015.36	+ 4 195.20		
204(1)B	SUBBASE GRAD D ACAB Y AJUSTES	M	368.00	— —	9 626.42	+ 9 437.82	+ 9 626.42	+ 11.40	— —	7 222 522.56	+ 7 226 717.76	+ 7 222 522.56	+ 4 195.20		
202(1)A	REMOCION PUENTE FC RIO BLANCO	—	—	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —		
607(1)	CERCAS ALAMBRE DE PUAS	M	49.95	— —	23 815.82	+ 23 815.82	+ 23 815.82	— —	89 600.21	— —	- 89 600.21	- 89 600.21	— —		
403(1)	PAVIMENTO RIT GRAD B	TM	326.40	— —	8 790.05	+ 8 790.05	+ 8 790.05	— —	7 610 860.35	17 610 080.75	+ 17 610 080.75	+ 17 610 860.35	+ 780.60		
403(2)	CEMENTO ASFALTICO 85-100	LTS	16.60	— —	035 133.34	+ 035 133.34	+ 035 133.34	— —	586 500.24	17 086 500.24	+ 17 086 500.24	+ 17 086 500.24	— —		
407(2)	EMULSION ASFALTICA CAPA LIGA	LTS	16.60	— —	213 884.00	+ 213 884.00	+ 213 884.00	— —	3 550 474.40	— —	- 3 550 474.40	- 3 550 474.40	— —		
408(3)	ASFALTO EMULSIONADO P/IMPRIMACION	LTS	16.60	— —	208 541.00	+ 208 540.75	+ 208 541.00	+ 0.25	— —	3 461 770.60	+ 3 461 770.60	+ 3 461 780.60	+ 10.00		
203(1)A	EXCAVACION NO CLASIF ZONA MONTAÑOSA	M3	81.95	— —	795 910.20	+ 794 673.80	+ 795 910.20	+ 1 236.40	— —	164 577 087.83	+ 164 552 895.17	+ 164 577 087.83	+ 24 192.00		
	SUBTOTAL								218 308 853.45	430 397.58	+ 58 455 922.726 405.19	423 888 701.10	+ 7 894 426.26		
	ERROR DM m 3										+ 61.60		- 61.60		
	ERROR DM m 6										+ 8 512.2		- 8 512.2		
	ERROR DM m 15										+ 2 [illegible]		- 2 [illegible]		
	ERROR DM m 3										+ 0.19		- 0.19		

PROYECTO : SAN JOSE - SIQUIRRES

SECCION : 3A

CONTRATISTA: CAMUSA

CUADRO DE CANTIDADES FINALES

FECHA : 15 - MAYO - 1987

ITEM		UNID	PRECIO UNITARIO	CANTIDADES					MONTOS					VARIACIONES SOPORTADAS POR	
						VARIACIONES					VARIACIONES				
Nº	DESCRIPCION			PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	ON - Nº	OS - Nº
10 24	TRABAJO A COSTO MAS PORCENTAJE														
101 11	LIMPIEZA Y DESBROCE														
103 12	EXCAVACION NO CLASIFICADA														
104 11	SUBBASE GRANULAR														
105 10	SOBREACARREO														
106 11	EXCAVACION P/ ESTRUCTURAS														
107 12	RELLENO PARA ESTRUCTURAS														
108 11	SACOS SOBRE EJE LARGO														
401 11	ASFALTO FRIO														
402 11	RIEGO PRIMARIO														
402 12	EMULSION ASF P/TRAT SUP BAS														
402 13	RIEGO ASF CLASE 2														
402 14	RIEGO ASF CLASE 3														
402 15	RIEGO ASF CLASE 4														
403 11	CAPILLA PARA REFUERZO														
403 12	FIBRO RIEGO ASF CLASE 2														
403 13	FIBRO RIEGO ASF CLASE 3														

														ORD Nº 26 a FINAL	
														ORD Nº 25 a FINAL	
														ORD Nº 24 a FINAL	
														ORD Nº 23 a FINAL	
														ORD Nº 22 a FINAL	
														ORD Nº 21 a FINAL	
														ORD Nº 20 a FINAL	
														ORD Nº 19 a FINAL	
														ORD Nº 18 a FINAL	
														ORD Nº 17 a FINAL	
														ORD Nº 16 a FINAL	

PROYECTO : SAN JOSE - SIQUIRRES

SECCION : 3A - I

CONTRATISTA: HERNAN SOLIS S.R.L.

CUADRO DE CANTIDADES FINALES

FECHA : 15 - MAYO 9X1

ITEM		UNID	PRECIO UNITARIO	CANTIDADES					MONTOS					VARIACIONES SOPORTADAS POR	
				PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	VARIACIONES INICIAL	VARIACIONES FINAL	DIFERENCIA	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	VARIACIONES INICIAL	VARIACIONES FINAL	DIFERENCIA	ON - N°	OS - N°
201.01	LIMPIEZA Y DESBOSQUE														
203.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA														
203.02	EXCAVACION DE PRESTAMO CASO II														
203.02A	EXCAVACION PRESTAMO CASO III														
204.01	SUBBASE GRADUACION D														
205.02	SOBRE ACARREO														
206.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS														
206.02	EXCAVACION PARA PUENTES														
206.03	RELLENO PARA FUNDACION														
206.04	EXCAVACION PARA CANALES														
208.01	SACO ACERO PINTADO														
402.01	ASFALTO EMULSIONADO														
403.01	ACERO PINTADO														
403.02	ACERO ESTRUCTURAL														
502.01	HORM ESTRUCT CLASE														
502.02	HORM ESTRUCT CLASE														
502.03	HORM ESTRUCT CLASE														
502.04	HORM ESTRUC CLASE														
502.05	HORM ESTRUC CLASE														
502.06	ACERO DE REFUERZO														
503.01	HORM DEF CLASE														
503.02	HORM DEF CLASE														
503.03	HORM DEF CLASE														
503.04	HORM DEF CLASE														
503.05	HORM DEF CLASE														
503.06	HORM DEF CLASE														
503.07	HORM DEF CLASE														
503.08	HORM DEF CLASE														
504.01	TRABAJO A COSTA MAS PORCENTAJE														
506.01	GUARDACAMINOS														
601.01	PAVIMENTO RIEGO EN SOLVENTE														
601.02	CEMENTO ASFALTICO EN SOLVENTE														
601.03	EMULSION ASFALTICA PARA RIEGO LIGA														

MALLA	%PASANDO	ESPECIFICACION
1"	100	100
3/4"	92	90-100
1/2"	24	20-55
3/8"	12	0-15
No.4	3	0-5

Graduación "B" promedio

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
1/2"	100	100
3/8"	97	95-100
No.4	14	10-30
No.8	4	0-100

La emulsión usada (C.R.S.D) cumplió con especificaciones.

Pesos unitarios y gravedad específica GRAD. "B"

P.unit. suelto. 22 muestras, resultado promedio : 1.339. kgs/m3
G.S. Bruta. 22 muestras, resultado promedio : 2.11%

Pesos unitarios y gravedad específica GRAD. "A"

P.unit. suelto 27 muestras, resultado promedio : 1.439 kgs/m3
G.S. Bruta. 27 muestras, resultado promedio : 2.61 %

B-5 Hormigón

Estructuras Mayores (Puentes)

Puente Molino	Esfuerzo Promedio

Concreto R.N. 250	350 Kgs/cm2
Concreto R.N. 350	372 Kgs/cm2

Puente Río Roca

Concreto R.N. 250	309 Kgs/cm2
Concreto R.N. 350	385 Kgs/cm2

Puente Río Jiménez

Concreto R.N. 250	331 Kgs/cm2
Concreto R.N. 350	385 Kgs/cm2

Puente Costa Rica

Concreto R.N. 250	294 Kgs/cm2
Concreto R.N. 350	351 Kgs/cm2

	Esfuerzo Promedio
Puente Corinto	
Concreto R.N.250	313 Kgs/Cm2
Concreto R.N.350	361 kgs/Cm2
Puente Río Blanco	
Concreto R.N. 250	324 Kgs/cm2
Concreto R.N. 350	356 Kgs/cm2
Puente Danta	
Concreto R.N. 250	317 kgs/cm2
Concreto R.N. 350	371 Kgs/cm2

Alc. Ma. Cristina	Esfuerzo Promedio
Concreto R.N. 250	288 Kgs/cm2

Alc. Fox. Hall	
Concreto R.N. 250	307 Kgs/cm2

Alc. Santa Clara	
Concreto R.N. 250	290 Kgs/cm2

Cajas y Cabezales	
Concreto R.N. 250	280 Kgs/cm2

Granulometría agregado grueso (Promedio)

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
2"	100	100
1 1/2"	100	95-100
3/4"	50	35-70
3/8"	12	10-30
No.4	3	0-5
No.200	3	0-5

Granulometría agregado fino (Promedio)

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
3/8"	100	100
No.4	97	95-100

No.16	54	45- 80
No.50	16	10- 30
No.100	7	2- 10
No.200	2	0- 5

4.1.2. Sección 3A (3A y 3A-1)

A. **ENSAYOS EFECTUADOS**

A-1 Terraplenado

Terraplenado

Límites de ATTERBERG (AASHO T-89 y T-90)	:	23
Porcentaje de humedad	:	42
Proctor (AASHO T-90)	:	20
C.B.R. (AASHO T-193)	:	8
Método de Indice de Humedad	:	42

AA-2 Sub-base

Límites de ATTERBERG (AASHO T-89 y T-90)	:	11
Próctor (AASHO T-180)	:	10
C.B.R. (AASHO T-193)	:	6
Granulometrías (AASHO T-11 Y T-27)	:	18

A-3 Base

Límites de ATTERBERG (AASHO T-89 y T-90)	:	10
Proctor (AASHO T-180)	:	7
C.B.R. (AASHO T-193)	:	7
Chequeos de Compactación		
Aplicando metodo con arena	:	52
Granulometrías (AASHO T-11 Y T-27)	:	14

A-4 Superficie de Rodamiento

a) Tratamiento Superficial (TS-2)

Graduación "A"	:	12
Graduación "B"	:	12
Ensayos Emulsión	:	8

A-5 Hormigón

a) Estructuras Mayores (Puente Quebrada González)

Testigos moldeados concreto R.N.350	:	18
Testigos moldeados concreto R.N.250	:	42
Pruebas de Revenimiento	:	36

b) Cajas, cabezales y Cunetas

Testigos moldeados concreto R.N. 250	:	42
Testigos moldeados concreto R.N. 180	:	36
Pruebas de revenimiento	:	46

B. **RESULTADOS OBTENIDOS**

B-1 Terraplenado

Límite líquido	:	336
Indice Plástico	:	36.3
Porcentaje de humedad	:	30
Proctor de humedad	:	1.296 Ton/m3
C.B.R.	:	6.3%
Indice de humedad	:	1.18-1.20 máx.

B-2 Sub-Base

Límites ATTERBERG	:	N.P.
Próctor	:	2.023 Ton/m3
C.B.R.	:	73% min. 30%

Granulometría Promedio Modificada:

MALLA	%PASANDO	ESPECIFICACION
4"	100	100
No.4	34	25-65
No.40	13	8-20
No.200	5	2-8

B-3 Base

Límites de ATTERBERG	:	N.P.
Proctor	:	2.053 Ton/m3
C.B.R.	:	92 80 min.
Chequeos de Compactación	:	96.3 95 min.
Granulometría Promedio		

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
4"	100	100
No.4	34	25-65
No.40	13	8-20
No.200	5	2-8

B-3 Base

Límites de ATTERBERG	:	N.P.
Proctor	:	2.052 Ton./m3
C.B.R.	:	92 80 min.
Chequeos de Compactación	:	96.3 95 min.
Granulometría Promedio	:	96.3 95 min.

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
2"	100	100
1 1/2"	98	90-100

3/4"	76	55-85
No.4	40	30-50
No.40	15	10-25
No.200	8	2-9

B-4 Superficie de Rodamiento

a) Tratamiento Superficial Tipo TS-2

Graduación "A" Promedio

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
1"	100	100
3/4"	95	90-100
1/2"	30	20- 55
3/8"	12	0- 15
No.4	3	0- 5

Granulación "B" promedio.

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
1/2"	100	100
3/8"	97	95-100
No.4	16	10- 30
No.8	5	0.1

La emulsión usada (CRS-1) cumplió con especificaciones

Pesos Unitarios y Gravedad Específica Graduación "A"

P. Unitario Suelto. 5 muestras. Resultado Promedio: 1.452 Kgs/m3.

G.S. Bruta 5 muestras. Resultado Promedio: 2.55%

Pesos Unitarios y Gravedad Específica Graduación "B"

P.Unitario Suelto. 5 muestras. Resultado Promedio:1.450 kgs/m3.

G.S. Bruta. 5 muestras. Resultado Promedio:1.16%

b) Concreto asfáltico (Est. 51+130 - 60+343).

Ensayos Efectuados:

Contenidoi de Bitumen	: 5
Estabilidad	: 8
Flujo	: 8
Granulometría mezcla	: 8
Granulometría tolvas	: 21
Resistencia retenida	: 1

Resultados Obtenidos	PROMEDIO	ESPECIFICACION
Contenido de Bitumen	6.2	--
Estabilidad de Bitumen	1641	700 min.
Flujo	38.3	40.6 máx.
R.F.S.	24.8	48 máx.
R.C.S.	4	8 min.
% Vacios	5.8	3-5
Resistencia Retenida	89	60 min.
Gravedad Específica máxima teórica	2435	
Gravedad Específica pastillas	2293	

Granulometría Mezcla

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
3/4"	100	100
3/8"	68	70-90
No.4	46	50-70
No.8	32	35-50
No.50	11	13-23
No.200	4.4	3-8

Granulometría Tolvas.

MALLA	% PASANDO	ESPECIFICACION
3/4"	100	100
3/8"	72	70-90
No.4	51	50-70
No.8	36	35-50
No.50	12	13-23
No.200	5.0	3-8

B-5 Hormigón

a) Estructuras Mayores

Estructuras Mayores

Fuente Quebrada González (55+500)	Esfuerzo Promedio
Concreto R.N. 350	382 Kgs/cm2
Concreto R.N. 250	301 Kgs/cm2

b) Estructuras Menores

Concreto R.N. 250	282 Kgs/cm2
Concreto R.N. 180	202 Kgs/cm2

4.2. Cuadro de Cantidades Finales:

Se anexan los cuadros de cantidades finales de las Secciones 2.3A y 3A-1.

4.3. Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue construida

Se acompañan los planos de la obra tal y como fue construida.

CAPITULO IV

SECCION 3B

RIO SUCIO - TUNEL ZURQUI

INDICE

		Página
1.	INTRODUCCION	133
	1.1 Antecedentes	133
	1.2 Descripción del Proyecto	135
	1.3 Financiamiento	136
2.	DESARROLLO	141
	2.1 Empresa Constructora	141
	2.2 Supervisión de la Construcción	142
	2.3 Costo Original del Proyecto	142
	2.4 Cambios en el Proyecto	143
	2.4.1Actualización de Cantidades	143
	4.4.1.1 Sección 3B	143
	2.4.2 Mejoramientos	149
	2.4.2.1 Sección 3B	150
	2.4.2.2 Sección 3B-1	151
	2.4.3 Resumen Aumentos de Costos	151
	2.5 Costo final del Proyecto	151

3. CONSTRUCCION 153
3.1 Construcción de vía 153
3.1.1 Sección 3B 153
3.1.2 Sección 3B-1 163
3.2 Resumen de Avance 163
3.2.1 Plazo Original 163
3.2.2 Orden de Inicio 164
3.2.3 Terminación de la Obra 164
3.2.4 Tiempo Disponible 164
3.2.5 Tiempo Empleado 165

4. INFORMACION TECNICA 165
4.1 Resumen de los Resultados del Labora-
torio de materiales 166
4.2 Cuadro de Cantidades Finales 170
4.3 Planos de Construcción Real que muestran
la obra tal y como fue construida 170

1.- INTRODUCCION

1.1 Antecedentes:

El día 30 de setiembre de 1981 el Ministerio de Obras Públicas y Transportes rescindió el contrato de Obra Pública con la Empresa Constructora Monolítica S.A., para la construcción del Proyecto San José-Siquirres. Posteriormente, con oficios No. 6507 del 29 de octubre de 1981 y No. 6843 del 19 de noviembre del mismo año, el Ministerio solicitó a la Contraloría General de la República, Departamento de Licitaciones, autorización para llevar a cabo la contratación directa con los antiguos subcontratistas de la Empresa Constructora Monolítica S.A., a fin de terminar la construcción del proyecto San José-Siquirres, dejando inconcluso al rescindirse el contrato original el 30 de setiembre de 1981.

La autorización para la contratación directa por parte de la Contraloría General de la República se realizó por medio del Oficio No. 00433 del 19 de enero de 1982. Con base en esta autorización, el Ministerio de Obras Públicas solicitó al Contralor General de la República autorización para invitar a 8 contratistas a la licitación privada para la Sección 3B el día 25 de enero de 1983.

El día 14 de marzo de 1983, cuatro de las ocho Empresas Constructoras invitadas para la licitación privada # 010-83 para la construcción de la Sección 3B, Río Sucio-Túnel Zurquí, entregaron ofertas según lo indica a continuación:

NOMBRE	MONTO ACTUAL
Constructora BELEN LTDA.	₡ 359.489.400.00
Constructora CARLOS MUÑOZ S.A.	₡ 244.821.660.00
Constructora SANTA FE LTDA.	₡ 210.970.784.00
Constructora ZAMORA Y QUIROS LTDA	₡ 267.095.400.00

El día 29 de marzo de 1983, se adjudicó la Licitación para la construcción de esta Sección a la Constructora Santa Fe Ltda. El contrato confeccionado en base de la oferta antes mencionada fue firmado el 16 de junio de 1983 y aprobado por la Contraloría General de la República el 5 de agosto de 1983, mediante oficio No. 1786-L-83.

Después de celebrar una reunión de Pre-Construcción con el Contratista se le dio la orden de iniciar la construcción de la Sección 3B a partir del 8 de agosto de 1983, mediante una Orden de Servicio de la misma fecha.

Debido a varios problemas tales como el aumento del costo del Proyecto debido a mejoramientos, a la estimación insuficiente del costo original y a la falta de recursos económicos, se encontró la Obra sin fondos a partir de febrero de 1986.

A fin de resolver esta situación, se llegó a un Convenio de Cooperación Institucional entre el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, La Comisión Nacional de Emergencia, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y la Agencia para el Desarrollo Internacional, el primer día de Agosto de 1986.

De acuerdo con este convenio y sus regulaciones, (Ley Nacional de Emergencia No. 4374 del 14 de agosto de 1986 y su reglamento, Decreto Ejecutivo No. 4020-T del 13 de agosto de 1974, etc.) se asignaron ₡208.750.000.00 del programa denominado PL-480, para garantizar la terminación a nivel de carpeta asfáltica del Proyecto.

De este monto se distribuyeron fondos a la Secicón 3B en la siguiente manera:

Sección 3B	₡ 72.372.068.82
Sección 3B-1	54.349.952.00
TOTAL Sección 3B	₡ 126.722.020.82

Referente a la Sección 3B-1, que incluyó solamente trabajos relacionados con la carpeta asfáltica de rodamiento, se confeccionó un contrato independiente con la Empresa Constructora Hernán Solís S.R.L. el 30 de setiembre de 1986.

1.2 Descripción del Proyecto:

La Sección 3B comprende del Río Sucio al Túnel Zurquí del Proyecto San José-Siquirres, está localizada entre las estaciones 60+500 aproximadamente al final del Puente sobre el Río Sucio y 79+350, aproximadamente al inicio del portal-norte del Túnel Zurquí con una longitud de 18.85 Km.

Las condiciones metereológicas son las siguientes: la temperatura máxima es alrededor de 26°C, la mínima de 10°C, y la promedio de 18°C, al año.

La precipitación anual promedio, es de 4.000 mm. siendo los meses de febrero a octubre, los que muestran mayor precipitación pluvial.

El Proyecto estrá localizado, completamente en zona montañosa. Las características geométricas de su trazado permiten velocidades entre 56 y 64 K/h.

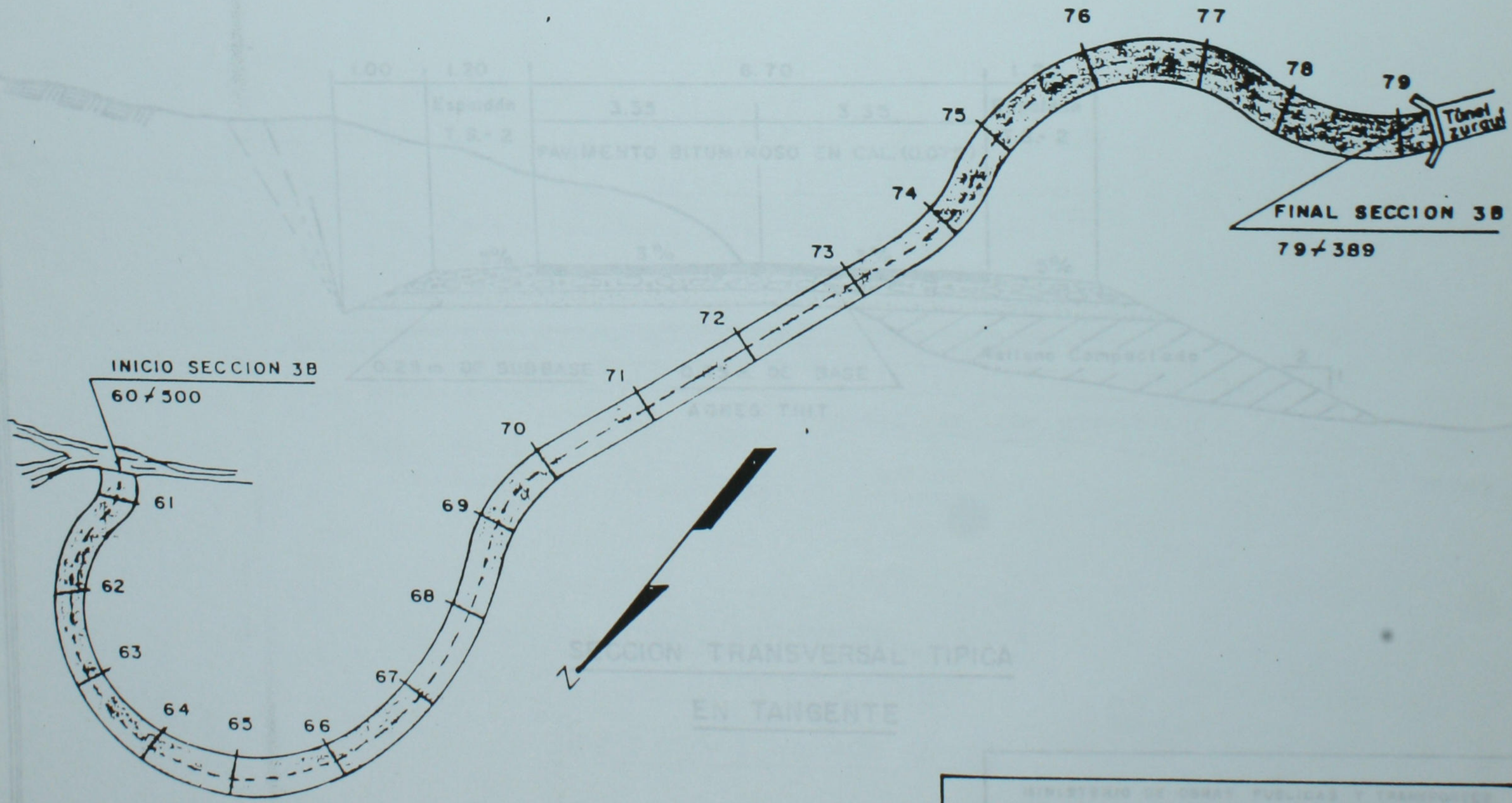
El trabajo realizado consistió en terminar la construcción de la carretera iniciada por Monolítica S.A., incluyendo, terracería, drenaje menor, sub-base y superficie de rodamiento.

El ancho de la calzada es de 6.70 metros con espaldones de 1.20 m. a cada lado. El pavimento que cubre tanto los espaldones como las vías principales consiste en una carpeta asfáltica de 7.5 cm. sobre uns base de piedra triturada y una sub-base. En donde los planos lo indicaban se construyó una tercera vía de ascenso adicional de 3.35 metros de ancho.

El drenaje menor consiste de alcantarillas de tubo de hormigón Clase III, entre 0.61 y 1.83 metros de diámetro. Las únicas estructuras son las relacionadas con los trabajos de drenajes tales como cabezales y una alcantarilla de cuadro de hormigón armado. No hay puentes en todo el trayecto.

1.3 Financiamiento

La ejecución del Proyecto fue financiado con recursos externos y aporte local según se detalla:

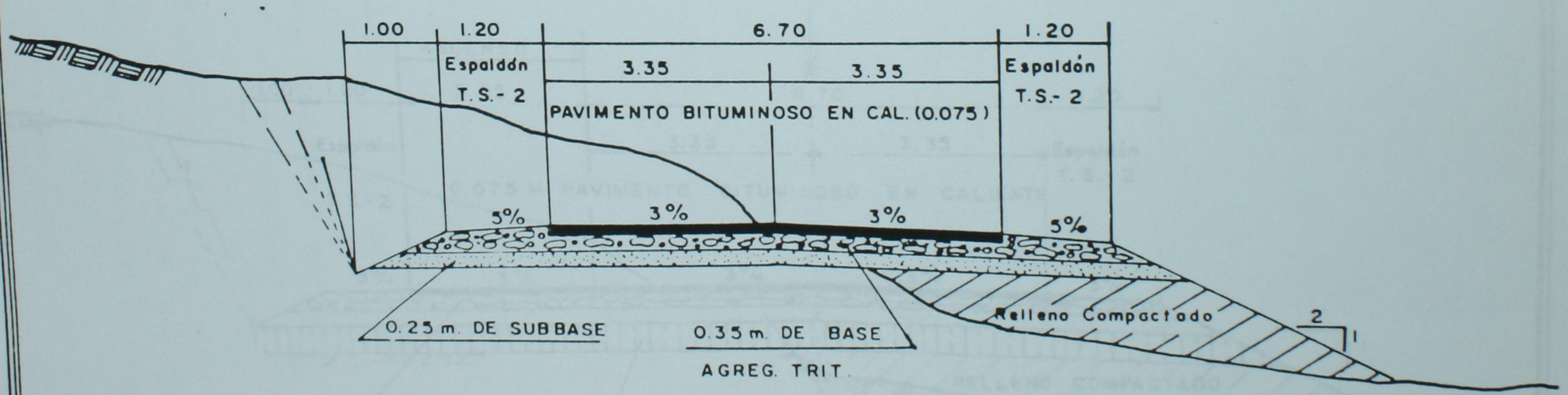


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION 3 B

PROYECTO: SAN JOSE - SIQUIRRES - PUERTO VIEJO



SECCION TRANSVERSAL TIPICA

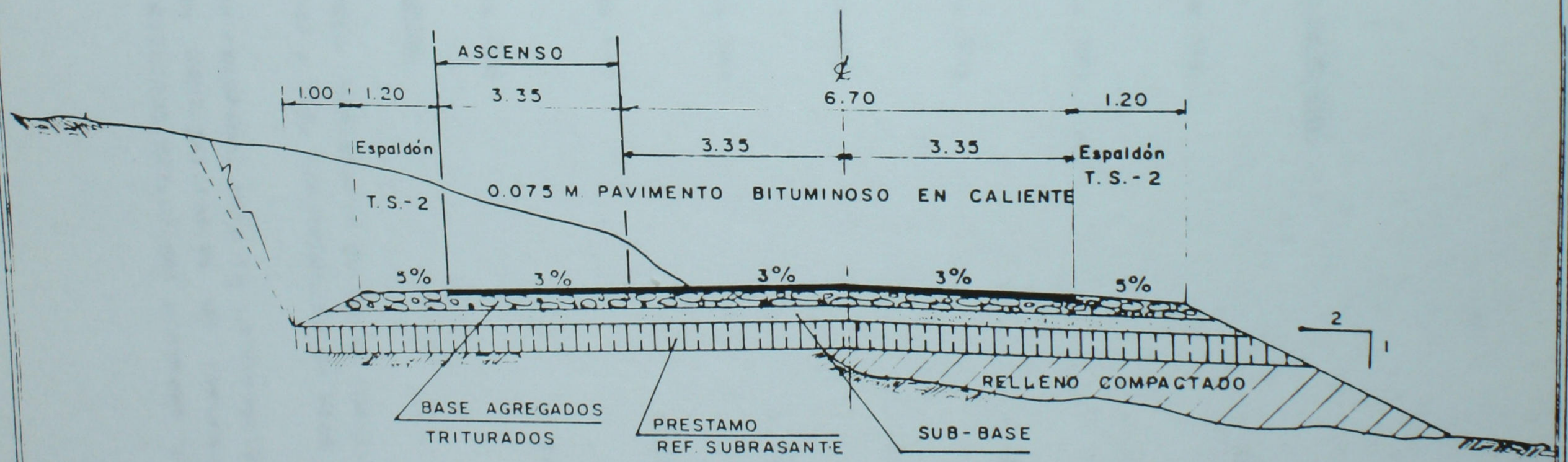
EN TANGENTE

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

DIVISION DE OBRAS PUBLICAS

SECCION 3-B

PROYECTO: SAN JOSE - SIQUIRRES - PUERTO VIEJO



SECCION TRANSVERSAL TIPICA

CON PISTA DE ASCENSO

DE 3.35 M. ZONA MONTAÑOSA

RECURSOS EXTERNOS

-BIRF Programa 466	: 39.000.000.00 Dólares
-BIRF Programa 335 y 356	: 10.300.000.00 Dólares
-OPEP Programa 395	: 3.000.000.00 Dólares
-FIV Programa 456	: 12.577.500.00 Dólares
-FIV Programa 349	: 20.442.200.00 Bolívares
-FIV Programa 349	: 26.184.240.00 Bolívares
-FIV Programa 455	: 17.146.826.00 Bolívares

APORTE LOCAL

Presupuesto Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Programas 309 y 316, Construcción de Vías por Contrato.

De estos recursos, para la construcción de la Sección 3B, se asignaron Ø487.341.106.96 de recursos externos y de aporte local y Ø125.323.827.03 del programa PL-480.

2.- DESARROLLO

2.1 Empresa Constructora:

Los datos relacionados con la contratación de la Empresa Constructora son los siguientes:

Contratista Sección 3B

Nombre: Santa Fe Ltda.
Fecha firma del Contrato: 16 de junio de 1983
Fecha aprobación del Contrato: 5 de agosto de 1983
Fecha orden de Inicio: 8 de agosto de 1983
Fecha de terminación propuesta: 18 de diciembre de 1984
Fecha de Terminación: 25 de setiembre de 1987 (recibo de Obra)
Monto original del Contrato: ₡210.970.784.00 (sin reajustes y precios unitarios a diciembre de 1982)
Monto final del Proyecto: ₡487.341.106.96 (sin concluir Sec. 3B-1)[1]

Contratista Sección 3B-1

Nombre: Hernán Solís S.R.L.
Fecha firma Contrato: 30 de setiembre de 1986
Fecha aprobación del Contrato: 30 de setiembre de 1986
Monto original del Contrato: ₡54.349.952.00

---

1 No incluye contrato con la Comisión Nacional de Emergencia.

2.2 Supervisión de la Construcción:

El 1º de febrero de 1983, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y el Consorcio BEL Ingeniería S.A.-Edwards and Kelcey Engineers, Inc. firmaron un contrato mediante el cual el Consorcio prestaría los servicios de Consultoría bajo su entera responsabilidad, en lo referente a la dirección técnica, administrativa y financiera. Para cumplir con sus obligaciones, la Consultora llevó a cabo su labor con personal propio de alto nivel y el personal que asignó el Ministerio de Obras Públicas y Transportes al Proyecto. Además, el Ministerio designó un Ingeniero como su Representante, con responsabilidad dentro de la organización de la División de Obras Públicas para la Supervisión de la Consultora, así como las relaciones de los Consultores con el Ministerio. La Consultora inició sus labores el día 1º de febrero de 1983.

2.3 Costo Original del Proyecto:

El monto original para llevar a cabo la construcción de la Sección 3B fue de ₡210.970.00 a precios de 31 de diciembre de 1982, los cuales estaban sujetos a reajustes de acuerdo con las leyes, 5501 y 5518.

Mediante la Orden de Modificación de Obra #1, de fecha 11 de agosto de 1983 aprobada en oficio No. 1491, se asignó una suma global estimada de ₡32.000.000.00 para el reajuste de precios sujetos a aumentos o disminuciones según fuera el caso.

Por consiguiente, de acuerdo al Contrato, el monto propuesto para construcción fue de ₡242.970.784.00 incluyendo los reajustes.

2.4 Cambios en el Proyecto:

Con la creación de la Sección 3B-1, mediante contrato de obra Pública para la colocación de la carpeta asfáltica de la Sección 3B, con una diferente Empresa Constructora, la Sección 3B fue dividida en dos partes: la Scción 3B y la Sección 3B-1, ambas dentro de los mismos límites; la primera incluyó hasta el nivel de base y la segunda la capa de rodamiento asfáltica únicamente.

Por las razones indicadas, los datos relacionados con cambios en el proyecto se presentaron como Secciones 3B y 3B-1 incluyendo actualización de cantidades y mejoramientos.

A continuación se incluye una breve descripción de las órdenes de modificación de Obra (O.M.) que presentaron aumento de costo del Proyecto, desglosados en:

2.4.1 Actualización de Cantidades

2.4.2 Mejoramientos

2.4.1 Actualización de Cantidades:

2.4.1.1 Sección 3B

O.M.No.4: De fecha 9 de abril de 1982, aprobada el 19 de agosto de 1984.

Según el Cuadro de Movimiento de Tierras, Item 203 (3), de los planos de construcción para la sección 3B, se estableció la siguiente relación de volúmenes acumulados, entre relleno y corte útil:

Estación	Corte Util M³	Relleno M³	Porcentaje
60+500-65+000	103.897	24.600	23.68
65+000-70+000	114.289	59.000	51.62
70+000-79+350	105.085	10.725	10.21

Por la condición especifica de este Proyecto, licitado con un porcentaje de obra ya realizado en particular con respecto a la excavación sin clasificar, Item 203(3), el porcentaje ejecutado era muy alto. El Cuadro de Movimiento de Tierras se estableció para que, los oferentes se basaran y pudieran realizar la composición de costos del mencionado Item entre corte y terraplenado. Es por tal razón que se consideró en este Proyecto que el porcentaje entre relleno y corte útil se mantendría para efectos del Item de pago, en consecuencia, aquellos volúmenes de relleno que sobrepasaron dichos porcentajes, entre los estacionamientos indicados, serían reconocidos como Excavación de Préstamo.

En esta Orden de Modificación, para cumplir con lo indicado y después de analizar los volúmenes de material a colocar en los diferentes rellenos, con base a los cálculos topográficos se establecieron los siguientes Itemes no contemplados en el Contrato:

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
Item 203(7) Excavación de Prés-		
tamo Caso 1	m^3	81.000
Item 203(7) Excavación de Prés-		
tamo Caso 1	m^3	65.000
Item 205(2) Sobreacarreo	m^3-Km	13.400

El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en Ø63.295.660.00.

O.M.No.5: De fecha 19 de octubre de 1984, aprobado el 14 de marzo de 1985.

Para la Sección 3B del Proyecto San José-Siquires, se muestra en los planos de construcción para el Item 203(3) Excavación no clasificada, una cantidad de 350.000 metros cúbicos para corte en el prisma de la sección, que está dividida en tres tramos con la siguiente relación entre corte útil y relleno:

Estación	Corte Util M^3	Relleno M^3	Porcentaje
60+500-65+000	103.897	24.600	23.63
65+000-70+000	114.289	59.000	51.62
70+000-79+350	105.085	10.725	10.21

Como es conocido, esta sección del Proyecto San José-Siquirres, fue licitada con un porcentaje de obra realizada en el Item 203(3), en el cual contemplan los cortes y rellenos teóricos, dejándose de cuantificar los daños ocurridos en el Proyecto durante el periodo transcurrido entre la rescisión del Contrato con la firma Monolítica y el reinicio de las obras por parte de la Constructora Santa Fe Ltda.

Al iniciarse de nuevo los trabajos, se encontraron grandes derrumbes, deslizamientos y deslaves que afectaron en forma notable las cantidades estimadas que sirvieron de base para el contrato original y fue imposible, al inicio de las obras, la cuantificación de cantidades y costos probables, en las condiciones ya mencionadas y menos aún, las cantidades que fortuitamente hubiese que soportar por derrumbes y deslaves que ocurrirían durante el proceso constructivo, dado que el promedio de las lluvias es de 24 días al mes.

Este régimen tan alto de lluvias, mantiene los suelos saturados no permitiendo que la humedad para compactación de suelos cohesivos del tipo A-5 y A-7-5 bajaran su índice de humedad a menos de 1.20 que es el mínimo requerido según el artículo 203.13B de las Especificaciones Especiales del Proyecto, aumentándose en consecuencia el volúmen de desperdicio y obligando al uso de materiales no cohesivos para los rellenos a pagar como Préstamo Caso 1, Item 203(3)A. De manera que fue necesario realizar la excavación para banqueos y colocación de material de préstamo para efectuar los rellenos para garantizar el ancho y la estabilidad de la explanación de la vía.

La cantidad para el Item 206(3), Rellleno para Fundaciones, fue necesario aumentarla, debido a que la alcantarilla de hierro corrugado de la estación 65+035 (alcantarilla Sanguijuela) de 78 metros de longitud de diámetro de 3.62 metros, fue instalada por la Empresa Monolítica sin que se colocara el relleno para fundación requerido por las especificaciones para este tipo de alcantarilla, el cual no se había incluido en las cantidades establecidas para este Item.

El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡156.706.450.00.

O.M.No.6: De fecha 8 de febrero de 1985, aprobada el 25 de marzo de 1986.

Al reiniciarse los trabajos de terracería en este Proyecto, se encontró que la excavación efectuada por el anterior Contratista, Constructora Monolítica S.A., no se ajustaba a la excavación del prisma mostrada en los planos, por lo que era necesario construir muros de retención y otras obras adicionales para la estabilidad de la calzada, o bien la otra alternativa, hacer un cambio en la línea de centro, con un lógico incremento en el Item de excavación no clasificada.

La situación se hacía más compleja debido a la alta precipitación pluvial de la zona que provocaba en este sitio, una caída de agua desde una altura de 80 metros que había causado deslaves cuantiosos y que era un serio problema para la estabilidad de la calzada.

La Supervisora consideró que dentro de las alternativas, el cambio de línea era lo mas conveniente, tanto para la estabilidad de la carretera como para seguridad de los usuarios, por lo que se resolvió mediante esta Orden de Modificación de Obra #6, ejecutar los trabajos de acuerdo a los nuevos planos y detalles anexos. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡24.796.800.00.

<u>O.M.No.7:</u> De fecha 31 de octubre de 1985, aprobada el 27 de marzo de 1987.

Esta modificación de Obra #7 es el complemento de la O.M. No.6 en la cual se ordenó el cambio de línea entre las estaciones 62+513.88 y 62+805.92 justificando el cambio "debido a que la alta precipitación pluvial en la zona provocaba en este sitio, una caída de agua desde 80 metros de alto, que había causado deslaves cuantiosos y que era un serio problema para la estabilidad de la calzada". En esta nueva Orden de Modificación se soportan los trabajos para encauzar las aguas de la caída en referencia los cuales comprenden:

a- El Movimiento de tierra necesario para el acceso del equipo y construcción de un canal para la conducción de las aguas.

b- Excavación para la estructura de concreto a construirse.

c- Construcción de la estructura de drenaje que consiste básicamente en:

i- Transición para entrada de las aguas al colector.

ii- Canaleta de conducción de las aguas a alta velocidad denominada rápida.

iii- Alcantarilla de cuadro para el paso de aguas en el ancho de la calzada.

iv- Deflector para que opere en aguas normales como disipador de energía y en los caudales altos lance el agua lejos del pie de la estructura para evitar socavaciones.

El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡9.758.752.00.

O.M.No.9: De fecha 24 de noviembre de 1986, aprobada el 27 de marzo de 1987.

Esta Orden de Modificación de Obra, representa un ajuste a nivel de pre-cierre entre las cantidades de obra utilizadas según fue estimado para determinar el costo original del contrato con sus modificaciones autorizadas y las cantidades de obras realmente construidas. El costo de este cambio aumentó el monto del Contrato en ₡14.993.938.01.

O.M.No.11 y Final: De fecha 15 de enero de 1988.

Esta Orden de Modificación de obra, representa el finiquito del contrato de Obra Pública firmado el 6 de junio e 1983. Los ajustes finales de cantidades que se incluyen en esta Orden de Modificación disminuyó el monto del contrato en ₡12.943.313.91.

El Programa PL-480: Contrato de Obra Pública firmado el 30 de setiembre de 1986 entre la Empresa Constructora Santa Fe Ltda. y la Comisión Nacional de Emergencia;fue convenido para continuar la construcción de la Sección 3B a partir del nivel de base imprimida. El monto de este contrato fue por la suma de ₡72.372.068.82.

2.4.2 **Mejoramiento:**

2.4.2.1 Sección 3B

O.M.No.10: De fecha 6 de octubre de 1986, aprobada el 27 de marzo de 1987.

Por medio de la Orden de Modificación #10, se incrementa el espesor del concreto asfáltico a colocar en la sección 3B de 5 cm. a 7.5 cm.
Cuando se propuso cambiar el tratamiento superficial TS-2 a mezcla asfáltica en la Sección mencionada, se tomó en consideración que este tramo de la carretera de contínuo ascenso desde la llanura atlántica (Río Chirripó) hasta la división continental (Túnel Zurquí) es de topografía accidentada (escarpada), de alta precipitación y ocacionales derrumbes. En términos de necesidad estructural del pavimento, esto significa tener la adecuada capacidad para soportar tránsito lento y pesado, y equipo de remoción de derrumbes.

La sección de montaña 3B, de gradientes sostenidas de 7 y 8% en algunos tramos, con vías de ascenso en la mayor parte de su longitud y tráfico pesado, demandaba espesores mínimos, para 10 a 15 años de servicio, de 7.5 y 10 cm. respectivamente. Por razones estructurales se propuso colocar 7.5 cm. y por razones presupuestarias del programa PL-480, se podían colocar únicamente 5.0 cm., pero finalmente mediante esta Orden de Modificación, se logró restaurar el espesor de 7.5 cm. considerado originalmente para una vida útil de la carpeta de 10 años mínimo. El costo de este cambio aumentó el monto del contrato en ₡19.762.036.86.

2.4.2.2 Sección 3B-1

Programa PL-480: Contrato de fecha 30 de setiembre de 1986 aprobado en la misma fecha.

Este contrato firmado por la Empresa Constructora Hernán Solís S.R.L., con la Comisión Nacional de Emergencia fue convenido para la colocación de una carpeta asfáltica de 5 cm. de espesor, en la Sección 3B, e incluye renglones de pago para emulsión asfáltica para capa de liga, cemento asfáltico 85-100 y pavimento bituminoso en caliente.

2.4.3 Resumen Aumento de Costos:

El cuadro 2.4, mostrado a continuación, presenta un resumen de los costos del contrato para la Sección 3B, que incluye los cambios resultantes de la actualización de cantidades y debido a mejoramientos sobre lo establecido en el contrato original.

Como se puede apreciar de este cuadro, el desglose de los cambios expresados como porcentaje del presupuesto original son atribuibles en 155.27%, a actualización de cantidades y un 35.13% a mejoramientos para un aumento total de 290.40%.

2.5 Costo Final del Proyecto

Con base en los datos anteriores, el costo final de la Obra en la Sección 3B es el siguiente:

CUADRO 2.4

RESUMEN DE LOS AUMENTOS EN EL COSTO (**) DEL CONTRATO PARA LA SECCION 3B

POR SECCIONES MODIFICADAS Y POR CLASIFICACIONES PRINCIPALES DE CAMBIO

CONTRATO Y SECCION	PROPUESTO ORIGINAL	ACTUALIZACION DE CANTIDADES	MEJORAMIENTOS	COSTO TOTAL
Sección 3B	210.970.784.00(1)	256.608.286.10(2)	19.762.036.86(3)	487.341.106.96
Total contrato Ministerio Obras	210.970.784.00	256.608.286.10	19.762.036.86	487.341.106.96
Contrato C.N.E Sección 3B (6)	-	70.973.875.33(4)	-	70.973.875.33
Contrato C.N.E Sección 3B-1 (6)	-	-	54.349.952.00(5)	54.349.952.00
Total General	210.970.784.00	327.582.161.43	74.111.988.86	612.664.934.29
Aumento %	-	155.27	35.13	290.40

(**) No incluye reajustes

(1) Sección 3B original

(2) O.M. 4-7 y 9-11

(3) O.M. 10

(4) Programa PL-480, Contrato con Santa Fe Ltda.

(5) Programa PL-480, Contrato con Hernán Solís S.R.L.

(6) C.N.E Comisión Nacional de Emergencia

Contrato Ministerio de Obras Públicas y Transportes

1- Costo Original Sección 3B	=	₡210.970.784.00
1a- Actualización de Cantidades	=	256.608.286.10
1b- Cambio de Línea	=	---
1c- Mejoramiento	=	19.962.036.86
SUB-TOTAL	=	₡487.341.106.96
1d- Contrato PL-480 Sección 3B	=	70.973.875.33
1e- Contrato PL-480 Sección 3B-1	=	54.349.952.00
TOTAL SECCION 3B	=	₡612.664.934.29

3.- CONSTRUCCION

3.1 Construcción de la Vía

En los puntos 3.1.1 y 3.1.2 que se describen a continuación, se presenta una breve descripción de las actividades desarrolladas en la construcción por trimestre.

3.1.1 Sección 3B

Período Agosto a Diciembre, 1983

El contratista inició sus labores en el día 8 de agosto de 1983, instalándose y movilizando su equipo y personal. Durante este primer período del Proyecto sus esfuerzos fueron dedicados a la remoción de derrumbes, limpieza de vegetación en la calzada y remoción de materiales inadecuados a lo largo del proyecto, todas operaciones preparatorias.

Los trabajos se ejecutaron en la sección comprendida entre la Estación 71+125 y la Estación 78+650, consistentes en excavaciones de terracería, drenajes menores y sub-base, habiéndose realizado lo siguiente:

Remoción de derrumbes	175.065 m³
Terracería	163.191 m³
Drenajes menores	Cabezales, Cunetas, Colectores y Canales
Sub-base	12.575 m³

El Ingeniero Residente mencionó, que aunque la calidad del trabajo del Contratista fue satisfactoria, se notó mucha falla mecánica en su equipo, mucha maquinaria en reparación y el proyecto desordenado.

El problema constructivo más serio citado consistió en que la excavación típica de la calzada no cabía en la sección del prisma excavado anteriormente por Monolítica S.A., es decir que el corte previamente realizado no fue del ancho suficiente para recibir la sección típica. Para poder solucionar este problema fue necesario realizar cortes en taludes y banqueos con un incremento grande no previsto en los volúmenes de corte y relleno.

<u>Período Enero a Marzo, 1984</u>

Durante este período se amplió el frente de trabajo entre las estaciones 68+800 y 79+375, continuando las

tareas de terracería, drenajes menores y sub-base, iniciando también la construcción de base. Se abrió otro frente de trabajo entre las estaciones 64+800 y 64+975, habiéndose realizado lo siguiente:

Remoción de derrumbes	305 m³
Terracería	289.259 m³
Sub-base	9.196 m³
Base	6.885 m³
Drenajes Menores:	
Cunetas revestidas	2.178 m²

El Contratista en este período introdujo más equipo y su labor mejoró. Se esperaba una mejor presentación del proyecto para el siguiente período ya que se habían iniciado los banqueos y rellenos mayores.

Para solucionar problemas constructivos se ordenaron banqueos en las estaciones 70+070, 71+750, 71+960, 72+710, 72+740, 74+248, 78+500; construir sub-drenajes entre estaciones 74+340 y 74380; no sacar material de préstamo de estación 76+960: se dieron instrucciones sobre los rellenos en estaciones 64+804 y 65+536; se eliminó el muro proyectado en estación 71+750.

<u>Período Abril a Junio, 1984</u>

Durante este período se unieron los dos frentes de trabajo hasta cubrir el tramo entre estaciones 63+730 y 79+375, continuándose con las tareas de terracería, drenajes menores, sub-base y base, e iniciándose también la construcción de sub-drenajes. Se realizaron los siguientes trabajos:

Remoción de derrumbes	6.649 m³
Terracería	251.666 m³
Sub-base	14.681 m³
Base	12.788 m³
Drenajes Menores:	
Alcantarillas (varios tamaños)	98 ml.
Cunetas revestidas	2.362 m²

A pesar del mal tiempo, accidentes y pérdidas de maquinaria que provocaron atrasos en el desarrollo normal del proyecto, la labor del Contratista fue satisfactoria durante este periodo.

Se tuvieron problemas serios con la construcción del relleno grande en la zona de estación 78+500.

Se analizó un cambio de línea para disminuir el volumen de relleno. Tuvieron que suspender las operaciones porque el material de préstamo se estaba deslizando por exceso de lluvia, provocandose una pérdida de volumen considerable. Se estudió una solución más adecuada habiéndose recomendado un muro de gaviones y un relleno armado con tela no tejida tipo-Basetex 850 para sostener el relleno.

Para solucionar otros problemas se ordena banqueos en las estaciones 68+420:68+470, 71+900 y 71+600, en este último caso para estabilizar un deslizamiento y además para sustitución de materiales entre las estaciones 65+080-65+180.

Período Julio a Setiembre, 1984

Durante este período se amplió el frente de trabajo entre las estaciones 62+690 y 79+375, continuándose con las tareas de terracería, drenajes menores, sub-base y base. Se realizaron los siguientes trabajos:

Remoción de derrumbes	33.670 m³
Terracería	88.810 m³
Sub-base	10.282 m³
Base	10.666 m³
Drenajes Menores:	
Alcantarillas (varios tamaños)	64 ml.
Cunetas revestidas	2.153 m²

La labor del contratista fue satisfactoria durante este período a pesar del mal tiempo. En la estación 62+700 hubo un derrumbe grande. Se cambia el cauce de la quebrada en esta estación y se realizó un banqueo. También, para solucionar problemas constructivos se efectuaron banqueos entre las estaciones 68+160-68+225 y 62+690-62+746, 65+240-65+296, 73+711-73+749.

El 1º de setiembre entró en vigencia el artículo 4 del contrato que dice: "se rebaja el 10% de cada uno de los ítemes de pago cuando el Túnel Zurquí preste facilidades de paso", en vista de que desde la fecha mencionada, hubo paso por el túnel.

Período Octubre a Diciembre, 1984

Se amplió el frente de trabajo entre las estaciones 60+990 y 79+375 durante este período, continuando con los trabajos de terracería, drenajes menores, sub-base, habiendose ejecutado lo siguientes:

Remoción de derrumbes	7.973 m³
Terracería	114.482 m³
Sub-base	4.375 m³
Base	20.666 m³
Drenajes Menores Alcantarillas (varios Tamaños)	189 ml.
Cunetas revestidas	369 m²

Durante los meses de noviembre y diciembre, el tiempo mejoró. La labor del Contratista fue satisfactoria durante todo el período, faltando únicamente 3 kilómetros para completar la terracería y la sub-base.

Se tomaron secciones transversales y se planeó el movimiento de tierra y encauzamiento de las aguas en la zona denominada la Catarata (estación 62+350), para mejorar los taludes y protejer la Obra.

Período Enero a Marzo, 1985

Se amplió el frente de trabajo entre las estaciones 60+870-79+375, durante este período, es decir casi el

total de la longitud de la Sección 3B, faltando unos 370 metros para llegar al Fuente Río Sucio. Se continuaron con los trabajos de terracería, drenajes menores, sub-base, también dio inicio a la construcción de muros de retención. Se iniciaron los trabajos de terracería en estación 78+500 suspendidos en el mes de junio, habiéndose realizado lo siguiente:

Remoción de derrumbes	10.410 m³
Terracería	78.537 m³
Sub-base	4.581 m³
Base	15.911 m³
Drenajes Menores Alcantarillas (varios Tamaños)	115 ml.
Colectores	16 Unidades

Se preparó la Orden de Modificación para la construcción del desvío para el canal de la quebrada en estación 61+770 y un cambio de línea para evitar dos bancos grandes en esta misma zona, y se inició la construcción del muro de retención en estación 63+950.

El trabajo del Contratista fue satisfactorio durante este período.

Período Abril a Junio, 1985

Se continuaron los trabajos de terracería, drenajes menores y base entre estaciones 60+870 y 79+375 durante este período. Sin embargo aproximadamente el 65% de los

trabajos de terracería realizados fueron relacionados con la excavación de la zona de "La Catarata" y con el relleno en la estación 78+500. Se realizaron las siguientes cantidades de trabajo:

Remoción de derrumbes	28.769 m³
Terraceria	190.317 m³
Base	930 m³
Drenajes Menores Alcantarillas (varios Tamaños)	38 ml.
Cunetas revestidas	141 m²
Colectores	3 Unidades

Se inició la construcción del desvío del canal de la quebrada en estación 61+770 y el cambio de línea. Se terminó el relleno reforzado con geotextiles en estación 78+500.

Período Julio a Noviembre, 1986

Este período cubre 17 meses en vez de los 3 meses que incluyen los 6 períodos anteriores y los 5 meses del primer período. Durante este lapso la falta de recursos financieros fue un problema continuo y el ritmo de trabajo disminuyó notablemente. Solamente se presentaron estimaciones de pago durante 5 de los 17 meses. Se continuaron los trabajos de terracería, drenajes menores, sub-base y base sobre toda la logitud de la Sección 3B. Se inició la imprimación de la base para proteger el trabajo realizado. Los esfuerzos del Contratista relacionados con terracería fueron concentrados en un 70% en la zona conocida como "La Catarata", de aproximadamente 400 metros de

longitud. A continuación se presenta un resumen de los trabajos realizados durante los últimos 17 meses comparados con los trabajos realizados durante los 23 meses anteriores:

	Agos. 1983 Junio 1985 23 meses	Julio 1985 Nov. 1986 17 meses
Remoción de derrumbes	262.841 m³	12.430 m³
Terracería	1.159.203 m³	184.556 m³
Drenjes Menores Alcantarillas (varios tamaños)	564 ml	121 ml
Cunetas Revestidas	7.204 m²	6.892 m²
Sub-base	55.640 m³	1.224 m³
Base	57.153 m³	18.874 m³

El trabajo realizado durante los 17 meses es comparable con el trabajo realizado durante un periodo de 3 meses anteriores, que muestra el impacto de la falta de financiamiento. La indicación es que el trabajo podría haber sido terminado en el mes de setiembre de 1985 con financiamiento adecuado.

Período Diciembre a Setiembre, 1987 (MOPT - BIRF)

Durante este período, todos los trabajos realizados fueron pagados con fondos provenientes del Programa PL-480 (Contrato con la Comisión Nacional de Emergencia) los cuales son tratados por aparte.

Período Abril a Setiembre, 1986 (PL-480)

Al disponerse de los recursos del Programa PL-480, en el mes de Agosto de 1986, se modificó el pavimento en la Sección 3B, pasando de un tratamiento Superficial TS-2 a carpeta de concreto asfáltico.

Este trabajo fue contratado aparte con la Empresa Constructora Hernán Solís S.R.L., lo cual está incluido en la parte 3.1.2 de este informe.

En relación con la Sección 3B, incrementaron los renglones de trabajo de terracería, drenajes menores, sub-base, base y guardacaminos. Durante este período se realizaron las siguientes cantidades de trabajo con cargo al Programa PL-480:

Remoción de derrumbes	4.109 m³
Terracería	104.891 m³
Sub-base	8.893 m³
Base	19.935 m³
Asfalto emulsionado para imprimación	163.892 Hs.
Material para secado	865 m³
Drenajes Menores	
Cunetas Revestidas	1.500 m²

Período Octubre a Marzo, 1987

Durante este período se terminaron los trabajos de terracería, sub-base, base y drenajes menores, dejando el proyecto terminado exceptuando detalles tales como guardacaminos y la limpieza final. El proyecto fue inaugurado el día 28 de marzo de 1987.

3.1.2 Sección 3B-1

Período Octubre a Febrero, 1987

El Contrato para la Sección 3B-1 fue convenido por el monto de ₡54.349.952.oo, y corresponde solamente a la colocación de la carpeta asfáltica en la Sección 3B. Todo el trabajo fue realizado durante este período y consistió de las sguientes cantidades:

Pavimento Bituminoso	25.000 TM
Cemento Asfáltico 85-100	1.300.000 Lts
Emulsión Asfáltica	91.872 Lts

El proyecto fue inaugurado el día 28 de marzo de 1987.

3.2 Resumen de Avance

En vista de que las secciones 3B y 3B-1 forman parte de un solo proyecto aunque consiste de dos contratos, el plazo autorizado no fue desglosado por secciones. Por consiguiente, en este informe se trata solamente con el avance del proyecto total cuyos datos son los siguientes:

3.2.1 Plazo Original

Según el Contrato de Obra Pública firmado el 16 de junio de 1983, el plazo para la terminación de la obra fue de 499 días calendario contados a partir de la orden de inicio.

3.2.2 Orden de Inicio

Según se establece en la Orden de Servicio No. 1 la orden de inicio fue efectiva el 8 de agosto de 1983.

3.2.3 Terminación de la Obra

De acuerdo a los informes mensuales de la Dirección General Financiera del Ministerio, desde el mes de mayo de 1986 no existieron recursos para el pago de facturas por obras realizadas, ya que a partir de esa fecha la suma disponible era de únicamente ₡44.751.18. Los nuevos recursos se obtuvieron por medio del Programa PL-480 y los trabajos se continuaron a partir del mes de octubre de 1986 contratados por la Comisión Nacional de Emergencia, con la Empresa Constructora Santa Fe Ltda.

Por lo expuesto, se consideró que al agotarse desde el mes de mayo los recursos para el pago de los trabajos, no se debía cargar tiempo adicional para la terminación de la obra a partir del 1º de junio de 1986.

3.2.4 Tiempo Disponible para la Terminación de la Obra

Plazo Original del contrato = ₡210.970.784.00

Monto O.Ms. Acumulado = ₡276.370.322.96

Porcentaje de aumento = $\frac{₡276.370.322.96}{₡210.970.784.00} \times 100 = 131.00\%$

Plazo Original = 499 días calendario

Aumento = 499 x $\frac{131.00}{100}$ = 654 días calendario

Plazo Original = 499 días calendario

Aumento = 654 días calendario[a]

Tiempo Disponible =1153 días calendario

3.2.5 Tiempo Empleado para la Terminación de la Obra

Orden de inicio = 8 de agosto de 1983

Terminación de la Obra = 1º de junio de 1986

Tiempo transcurrido = 1029 días calendario

RESUMEN

Tiempo Disponible = 1153 días calendario

Tiempo Empleado = 1029 días calendario

De acuerdo a los anterior, los trabajos fueron realizados dentro del tiempo disponible.

4.- INFORMACION TECNICA

La información técnica referente a las secciones 3B y 3B-1 se incluye a continuación y comprende:

- Resumen de los Resultados del Laboratorio de Materiales.
- Cuadro de Cantidades Finales.
- Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue construida.

---

[a] No incluye contrato con la Comisión Nacional de Emergencia.

4.1 ENSAYOS EFECTUADOS

A-1 Terraplenado:

Límites de Atterberg (ASSHO T-89 y T-90)	:	28
Porcentaje de Humedad	:	25
Proctor (ASSHO T-99)	:	16
C.B.R. (ASSHO T-193)	:	12
Chequeo de compactación aplicando el método de índice de humedad	:	38

A-2 Sub-base:

Límites de Atterberg (ASSHO T-89 y T-90)	:	16
Proctor (AASHO T-180)	:	11
C.B.R. (ASSHO T-193)	:	17
Granulometría: (ASSHO T-11 u T-27)	:	12
Chequeo de compactación aplicando método de arena	:	53

A-3 Base:

Límites de Atterberg (ASSHO T-89 y T-90)	:	21
Proctor (ASSHO T-180)	:	17
C.B.R. (AASHO T-193)	:	15
Granulometría (ASSHO T-11 y T-27)	:	17
Chequeo de compactación aplicando el método de arena	:	83

A-4 Superficie de Rodamiento:

Calzada

Concreto Asfáltico

Contenido de Bitumen : 26
Estabilidad : 26
Flujo : 26
Granulometría mezcla : 26
Granulometría tolvas : 24
Núcleos Extraídos : 21
Ensayos cemento asfáltico : 12

A-5 Hormigón cemento Portland

a- Estructuras Mayores
Alcantarillas de cuadro
Testigos Moldeados Concreto RN-350 : 26
Pruebas Revenimiento : 30

b- Estructuras Menores:
Cajas, Cabezalez y Cunetas
Testigos moldeados concreto
R.N.250 : 42

Testigos moldeados concreto
R.N.180 : 32
Pruebas de Revenimiento : 36
Granulometría agregado grueso : 10
Granulometría agregado fino : 10

B- RESULTADOS OBTENIDOS

B-1 Terraplenado : 32.4
Límite líquido : 33.9
Indice Plástico : 26
Porcentaje de Humedad : 1.308 Ton/m³
Proctor : 8.0%
C.B.R. : 1.16
Chequeo de compactación 1.20 máx

B-2 Sub-base

Límites de Atterberg	:	N.P.
Proctor	:	1.490 Ton/m³
C.B.R.	:	63%
		30% Min.
Chequeo de compactación	:	98%
		95% Min.

Granulometría Promedio

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
7.62	100	100
3.81	96	-
2.54	87	-
No. 4	77	40-100
No. 40	42	10-70
No. 200	22	5-35

B-3 Base

Límites de Atterberg	:	N.P.
Proctor	:	1.930 Ton/m³
C.B.R.	:	87%
		80% Min.
Chequeo Compactación	:	99.6%
		95% Min.

Granulometría Promedio

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
2"	100	100
1 1/2"	96	90-100
3/4"	70	55-85
No. 4	43	30-50
No. 40	13	10-25
No. 200	5	2-9

B-4 Superficie de Rodamiento

a- Calzada

Concreto Asfáltico	Promedio	Especific.
Contenido Bitumen	: 6.5	6.5
Estabilidad	: 1432	700 Min.
Flujo	: 35.0	40.6 Máx.
R.P.S.	: 22	48 Máx.
R.C.S.	: 6.4	8 Min.
% Vacíos	: 5.4	3-5
Resistencia Retenida	: 68.0	60 Min.
Estabilidad Retenida	: 86.1	75 Min.

Gravedad Espec.Máx. Teórica	: 2381 Kgs/m³	-
Gravedad Espec. Pastillas	: 2302 Kgs/ m³	-
Compactación	: 96.2	95% min.
Espesor promedio	: 7.6 cms	7.6 cm

Granulometría Mezcla

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
3/4"	100	100
3/8"	75	70-90
No. 4	64	50-70
No. 8	43	35-50
No. 50	16	13-23
No. 200	5	3-8

Granulometría Tolvas

Malla No.	% Pasando	Especificaciones
3/4"	100	100
3/8"	75	70-90
No. 4	62	50-70
No. 8	42	13-23
No. 200	6	3-8

B-5 Hormigón

	Esfuerzo Obtenido
a- Estructuras Mayores: Concreto R.N. 250	275 Kgs/cm²
b- Estructuras Menores: Concreto R.N. 250	278 Kgs/cm²
Concreto R.N. 180	205 Kgs/cm²

4.2 **Cuadro de Cantidades Finales:**

Se anexan los cuadros de cantidades finales de la Sección 3B.

4.3 **Planos de Construcción Real que muestran la obra tal y como fue Construida:**

Se acompañan los planos de la obra tal y como fue construida.

PROYECTO : SAN JOSE - SIQUIRRES

SECCION : 3B

CONTRATISTA: SANTA - FE

CUADRO DE CANTIDADES FINALES

FECHA : 15 DE ENERO 1988

ITEM				CANTIDADES					MONTOS					VARIACIONES SOPORTADAS POR	
						VARIACIONES					VARIACIONES				
Nº	DESCRIPCION	UNID	PRECIO UNITARIO	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	INICIAL	FINAL	DIFERENCIA	OM - Nº	OS - Nº
107(1)	SUMINISTRO Y COLOC. DE SENALES	U	3 000 00	50 00		- 50 00	- 50 00	- -	150 000 00		- 150 000 00	- 150 000 00	- -		
107(2)	SUMINISTRO Y COLOC. POSTES IND. DE KILOM	U	2 500 00	19 00		- 19 00	- 19 00	- -	47 500 00		- 47 500 00	- 47 500 00	- -	OM-9	
107(3)	DEMARC. CONT. L. CENTRO Y ESPALDON	KM	15 000 00	70 00		- 70 00	- 70 00	- -	1 050 000 00		- 1 050 000 00	- 1 050 000 00	- -	OM-9	
203(3)	EXCAVACION NO CLASIFICADA	M3	205 00	350 000 00	1 211 416 21	+ 937 250 00	+ 861 416 21	- 75 833 79	248 340 323 05		+ 192 136 250 00	+ 176 590 323 05	- 15 545 926 95	OMS-5-6-7-9 Y FINAL	
204(1)	SUB BASE GRADUACION "D"	M3	400 00	75 000 00	56 864 00	- 18 136 00	- 18 136 00	- -	22 745 600 00		- 7 254 400 00	- 7 254 400 00	- -	OM-9	
206(1)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	900 00	5 690 00	6 892 68	- 2 079 48	+ 1 202 68	+ 3 282 16	5 121 000 00		1 871 532 00	+ 1 082 412 00	+ 2 953 944 00	OMS-7-9 Y FINAL	
206(3)	RELLENO PARA FUNDACIONES	M3	650 00	410 00	3 056 84	+ 2 621 30	- 2 646 84	+ 25 54	266 500 00		1 703 845 00	+ 1 720 446 00	+ 16 601 00	OMS-7-9 Y FINAL	
304(3)	BASE AGREGADOS TRIT. GRAD. 'A'	M3	700 00	86 000 00	79 149 00	- 28 439 00	- 6 851 00	+ 21 588 00	60 200 000 00		- 19 907 300 00	- 4 795 700 00	+ 15 111 600 00	OM-9 Y FINAL	
408(1)	ASFALTO EMULSIONADO IMPRIM	LTS	18 00	300 000 00	142 808 00	+ 136 108 00	- 157 192 00	- 293 300 00	5 400 000 00		+ 2 449 944 00	- 2 829 456 00	- 5 279 400 00	OM-9 Y FINAL	
408(5)	MATERIAL DE SECADO	M3	900 00	2 350 00	1 448 25	- 864 75	- 801 75	+ 63 00	3 025 000 00		- 778 275 00	- 721 575 00	+ 56 700 00	OM-9 Y FINAL	
410(1)	AGREG. P/TRATAMIENTO SUP. BITUM.	M3	1 000 00	6 200 00	- -	- 6 200 00	- 6 200 00	- -	6 200 000 00		- -	- 6 200 000 00	- -	OM-9	
410(3)	ASFALTO EMULS. P/TRAT. SUP. BITUM.	LTS	18 00	800 000 00	- -	- 800 000 00	- 800 000 00	- -	14 400 000 00		- -	- 14 400 000 00	- -	OM-9	
602 A(6)	HORMIGON ESTRUCT. CLASE 'X'	M3	8 000 00	134 00	998 79	+ 780 18	+ 862 79	+ 82 61	1 072 000 00		7 974 320 00	+ 6 241 440 00	+ 6 902 320 00	+ 660 880 00	OM-9 Y FINAL
602 A(10)	HORMIGON ESTRUC. CLASE RN-250	M3	10 000 00	45 00	172 68	+ 126 87	+ 127 68	+ 01	450 000 00		+ 726 800 00	+ 1 266 700 00	+ 1 276 800 00	+ 10 100 00	OMS-7-9 Y FINAL
602 C(1)	VARILLA PARA REFUERZO	KGR	32 00	6 000 00	9 590 00	+ 3 590 00	+ 3 590 00	- -	192 000 00		306 880 00	+ 114 880 00	+ 114 880 00	- -	OMS 7 Y 9
603(2)(3)A	TUBO HORM. REF. CL. III 0.61 m Ø	M	4 800 00	165 00	99 62	- 45 72	- 65 38	- 9 66	792 000 00		478 176 00	- 219 456 00	- 313 824 00	- 94 368 00	OMS 9 Y FINAL
603(2)(3)B	TUBO HORM. REF. CL. III 0.76 m Ø	M	9 900 00	94 00	95 00	+ 86 50	+ 1 00	+ 7 50	930 600 00		940 500 00	- 183 350 00	+ 9 900 00	+ 173 250 00	OM-9 Y FINAL
603(2)(3)C	TUBO HORM. REF. CL. III 0.91 m Ø	M	110 300 00	276 00	377 50	+ 18 24	+ 101 50	+ 83 26	1 842 000 00		3 888 250 00	+ 87 872 00	+ 1 045 450 00	- 957 578 00	OM-9 Y FINAL
603(2)(3)D	TUBO HORM. REF. CL. III 1.07 m Ø	M	14 200 00	94 00	120 50	+ 21 89	+ 26 50	+ 4 61	334 800 00		1 171 100 00	+ 310 838 00	+ 376 300 00	+ 65 462 00	OM-9 Y FINAL
603(2)(3)E	TUBO HORM. REF. CL. III 1.22 m Ø	M	17 500 00	120 00	58 00	- 62 00	- 62 00	- -	2 100 000 00		1 015 000 00	- 1 085 000 00	- 1 085 000 00	- -	OM-9
603(2)(3)G	TUBO HORM. REF. CL. III 1.52 m Ø	M	29 900 00	23 00	20 00	- 3 00	- 3 00	- -	687 700 00		290 000 00	- 89 700 00	- 89 700 00	- -	OM-9
604(3)	COLECTORES	U	12 000 00	18 00	38 00	+ 18 00	+ 20 00	+ 2 00	216 000 00		450 000 00	+ 216 000 00	+ 240 000 00	+ 24 000 00	OM-9 Y FINAL
622 A(6)	CAUCES REVEST. CON TOBA CEMEN. PL.	M2	300 00	9 100 00	16 395 61	+ 4 795 61	+ 7 295 61	+ 2 300 00	2 730 000 00		4 911 016 83	+ 1 498 683 00	+ 2 188 683 00	+ 690 000 00	OM-9 Y FINAL
630(1)	TELA NO TEJIDA/SUBDRENAJE FRANCES	M2	90 00	7 000 00	290 55	- 6 600 00	- 6 709 45	- 109 45	630 000 00		261 491 50	- 594 000 00	- 603 850 50	- 9 850 50	OM-9 Y FINAL
630(2)	RELLENO GRANULAR FILT. P/SUB. FRAN.	M3	700 00	1 200 00	168 38	- 1 000 00	- 1 031 62	- 31 62	840 000 00		117 066 00	- 700 000 00	- 722 134 00	- 22 134 00	OM-9 Y FINAL
203(7)	EXCAVACION PRESTAMO CASO I	M3	280 00	- -	161 278 00	+ 161 278 00	+ 161 278 00	- -	- -		45 157 840 00	+ 45 157 840 00	+ 45 157 840 00	- -	OM-4 Y OM-9
203(7)A	EXCAVACION PRESTAMO CASO I	M3	292 00	- -	299 862 75	+ 271 463 00	+ 299 862 75	+ 28 399 75	- -		87 559 923 00	+ 87 267 196 00	+ 87 559 923 00	+ 292 727 00	OMS-4-5-9 Y FINAL
205(2)	SOBREACARREO	M3/KM	34 10	- -	27 852 38	+ 10 000 00	+ 27 852 38	+ 17 852 38	- -		21 717 048 06	+ 3 491 000 00	+ 21 717 048 06	+ 2 368 048 06	OMS-4-9 Y FINAL
109(04)	TRABAJO A COSTO MAS PORCENTAJE	Ø	3 0%						9 000 000 00		11 203 533 15	- 583 174 99	- 4 206 464 85	- 3 623 289 86	OM-9 Y FINAL
403(1)	PAVIMENTO BITUM. EN CALIENTE	TM	1 094 51	-	10 472 53	+ 10 103 00	+ 10 472 53	+ 369 53	- -		11 462 288 81	+ 11 046 889 43	+ 11 462 288 81	+ 415 399 38	OM-10 Y FINAL
403(2)	CEMENTO ASFALTICO 85-100	LTS	18 31	-	545 094 00	+ 464 864 00	+ 545 094 00	+ 80 230 00	- -		88 890 483 14	+ 7 581 931 84	+ 88 890 483 14	+ 1 308 551 30	OM-10 Y FINAL
407(2)	EMULSION ASFALTICA CAPA DE LIGA	LTS	18 33	-	48 090 18	+ 61 593 00	+ 48 090 18	- 13 502 82	- -		881 493 00	+ 1 133 215 39	+ 881 493 00	- 251 722 39	OM-10 Y FINAL
	4% SEGUN CONTRATO (OM-6 Y ENM 1 A OM-8)								- 8 457 116 00		- 14 508 490 98	+ 1 148 000 00	- 6 051 374 98	- 4 903 374 98	
	10% DEL MONTO REAL (USO DEL TUNEL) ENM 2 A DM-4			-	OM-6 Y ENM 1 A OM-6				- -		- 21 325 287 77	+ 5 107 200 00	- 21 325 287 77	+ 16 218 087 77	
	TOTALES								210 970 784 00		487 341 106 196	+ 289 313 636 187	+ 276 370 322 196	- 12 943 313 991	

PROYECTO: SAN JOSE SIQUIRRES

SECCION : 3 B · RIO SUCIO - TUNEL ZURQUI

CONTRATISTA: SANTA FE

CUADRO DE CANTIDADES FINALES

RECURSOS PL - 480

FECHA _____ 1988

ITEM		UNID	PRECIO UNITARIO	CANTIDADES					MONTOS					VARIACIONES SOPORTADAS POR	
				PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	VARIACIONES INICIAL	VARIACIONES FINAL	VARIACIONES DIFERENCIA	PROPUESTO ORIGINAL	MONTO FINAL	VARIACIONES INICIAL	VARIACIONES FINAL	VARIACIONES DIFERENCIA	OM - Nº	OS - Nº
109(04)	TRABAJO A COSTO MÁS PORCENTAJE	G	S.G.						2'894'560'19	2'641'359'76		- 253'200'43	- 253'200'43	OM Nº1 - OM Nº4 Y FINAL	
203(3)	EXCAVACION NO CLASIFICADA	M 3	199'51	100'000.00	104'981.94	0'00	+ 4'981.94	+ 4'981.94	19'951'000'00	20'944'946'85	0'00	+ 993'946'85	+ 993'946'85	"	"
203(7)	EXCAVACION DE PRESTAMO	M 3	289'61	9'000.00	9'451.20	+ 3'639'11	+ 451.20	- 3'187'91	2'606'490'00	2'737'162'03	+ 1'053'922'63	+ 130'672'03	- 923'250'62	"	"
204 (1)	SUB BASE GRADUACION 'D'	M 3	379'86	18'136.00	9'515.00	- 7'500.00	- 8'621.00	- 1'121.00	6'889'140'96	3'614'367'90	- 2'848'950.00	- 3'274'773'06	- 425'823.06	"	"
205(2)	SOBREACARREO	M3/K	33'85	40'000.00	33.896'50	0'00	- 6'103'50	- 6'103'50	1'354'000'00	1'147'396'52	0'00	- 206'603'48	- 206'603'48	"	"
206(1)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	890'21	4'179.48	1'865.48	- 2'500.00	- 2'314.00	+ 186.00	3'720'614'89	1'660'668'95	- 2'325'525'00	- 2'059'945'94	+ 165'579'06	"	"
304(3)	BASE AGREGADOS TRITURADOS GRAD A	M3	675'22	28'439.00	28'434.53	- 500.00	- 4.47	+ 495.53	19'202'581'58	19'199'563'35	- 337'610.00	- 3'018.23	+ 334'591.77	"	"
408(1)	ASFALTO EMULSIONADO PARA IMPRIMAC.	LT	13'57	163'892.00	273'321.24	+ 73'999'98	+ 109'629.24	+ 29'629'26	2'224'014'44	3'711'603'23	+ 1'002'599'77	+ 1'487'660'79	+ 407'061.06	"	"
408(5)	MATERIAL DE SECADO	M3	852'54	864'75	1'356.39	+ 300.00	+ 691.64	+ 391'64	737'233'97	1'326'884'73	+ 293'762.00	+ 589'650'77	+ 333'888'77	"	"
602A(10)	HORMIGON ESTRUCTURAL C. RN - 250	M3	10'317'68	19'33	94'98	+ 90'67	+ 75'65	- 15'02	199'440'75	979'973'25	+ 933'504'03	+ 780'532'49	- 154'971'55	"	"
602C(1)	VARILLA DE REFUERZO	Kg	34'41	4'496.00	3'085.00	+ 6'150'240	+ 589.00	- 5'913'40	154'707'36	174'074'85	+ 223'747'58	+ 20'267'49	- 203'480'09	"	"
622A(6)	CAUCES REVESTIDOS	M2	313'78	5'904'39	6'362'76	0'00	+ 458'37	+ 458'37	1'852'679'49	1'996'506'83	0'00	+ 143'827'34	+ 143'827'34	"	"
107 (1)	SUMINISTRO Y COLOC. DE SEÑALES	U	3'000'00	50.00	0.00	- 50.00	- 50.00	0.00	150'000'00	0.00	- 150'000'00	- 150'000'00			000
107 (2)	SUMINISTRO Y COLOC DE POSTES	U	2'500.00	19.00	0.00	- 19.00	- 19.00	0.00	47'500'00	0.00	- 47'500'00	- 47'500'00			000
107 (3)	DEMARCACION LINEA CENTRO	KM	15'000.00	70.00	0.00	- 70.00	- 70.00	0.00	1'050'000'00	0.00	- 1'050'000'00	- 1'050'000'00			0.00
206(3)	RELLENO DE FUNDACIONES	M3	650.00	100.00	0.00	0.00	- 100.00	- 100.00	65'000'00	0.00	0.00	- 65'000.00	- 65'000.00	"	"
602A(6)	HORMIGON ESTRUCTURAL CLASE 'X'	M3	8'073'40	25.82	120.27	+ 30.18	+ 94.45	+ 64.27	208'435'19	970'987'82	+ 243'635'21	+ 762'552'63	+ 518'877'42	"	"
608(8)	GUARDACAMINOS	M	2'513'60	3'500.00	3'368.00	0.00	- 132.00	- 132.00	8'797'600'00	8'465'804'80	0'00	- 331'795'20	- 331'795'20	"	"
609(8)	BORDILLOS	M	350.00	763.00	649.50	0.00	- 113.50	- 113.50	267'050'00	227'325.00	0'00	- 39'725.00	- 39'725.00	"	"
603(21)38	TUBO DE HORMIGON CL. III 0.76 M Ø	M	12'525'32	0.00	10.00	+ 22.50	+ 10.00	- 12.50	0.00	125'253'20	+ 281'819'70	+ 125'253'20	- 156'566'50	"	"
603(21)30	TUBO DE HORMIGON CL. III 1.07 M Ø	M	17'827'85	0.00	20.00	+ 25.00	+ 20.00	- 5.00	0.00	356'557'00	+ 445'696'25	+ 356'557'00	- 89'139'25	"	"
603(21)31	TUBO DE HORMIGON CL. III 1.83 M Ø	M	36'931'16	0.00	18.75	+ 24.00	+ 18.75	- 5.25	0.00	692'459'25	+ 886'347'84	+ 692'459'25	- 193'888'59	"	"
	ERROR OM Nº1										+ 29'99		- 29'99		
	TOTALES								72'372'068'82	70'973'875'33	- 1'247'500'00	- 1'398'193'50	- 150'693'49		

PROYECTO: SAN JOSE SIQUIRRES

SECCION : 3B-1 RIO SUCIO - TUNEL ZURQUI (Asfaltado)

CONTRATISTA: HERNAN SOLIS S.R.L.

CUADRO DE CANTIDADES FINALES

RECURSOS PL-480

FECHA _____ 1988

ITEM		UNID	PRECIO UNITARIO	CANTIDADES					MONTOS					VARIACIONES SOPORTADAS POR	
Nº	DESCRIPCION			PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	VARIACIONES INICIAL	VARIACIONES FINAL	DIFERENCIA	PROPUESTO ORIGINAL	CANTIDAD FINAL	VARIACIONES INICIAL	VARIACIONES FINAL	DIFERENCIA	OM - Nº	OS - Nº
403 (1)	PAVIMENTO BITUMINOSO	TM	1.200.00	25.000.00	25.000.00				30.000.000.00	30.000.000.00					
403 (2)	CEMENTO ASFALTICO 85-100	LT	17.60	1.300.000.00	1.300.000.00				22.880.000.00	22.880.000.00					
407 (2)	EMULSION ASFALTICA	LT	16.00	91.872.00	91.872.00				1.469.952.00	1.469.952.00					
TOTALES									54.349.952.00	54.349.952.00					