SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES

DIRECCIÓN TERRITORIAL CÓRDOBA

INFORME FINAL EJECUTIVO DE REVISIÓN Y AJUSTES DE ESTUDIOS Y DISEÑOS.

30 de abril de 2023

CONTRATO DE INTERVENTORÍA INVIAS N° 974 de 2022

OBJETO:

"INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA - LOTE 5.".

CONSORCIO INTERVENTOR INVIAS 196

ANTECEDENTES Y LOCALIZACIÓN

La Subdirección de vías regionales del INVIAS, suscribió convenio interadministrativo No. 1966 de 2021 con el municipio de Montería en el Departamento de Córdoba, cuyo objeto es **AUNAR ESFUERZOS PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL – NACIONAL.**

Para el cumplimiento del objetivo propuesto, el municipio de Montería en el departamento de Córdoba desarrolló el proceso de licitación pública No. LP-SPM-015-2022 cuyo objeto es **"MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL – NACIONAL - CONVENIO N° 1966-2021",** del cual fue adjudicado y suscrito el contrato de obra No. LP-SPM-015-2022 con el CONSORCIO MONTAJES RURAL, integrado por NIO GRUPP S.A.S. (25%) - MONTEVERDE INGENIEROS S.A.S. (45%) - 4L INGENIERIA S.A.S. (25%) - LT BUILDINGS S.A.S. (5%), por un valor de $ 46.988.721.830 y con un plazo inicial de 2 meses, pues no podía exceder la fecha del 31 de diciembre de 2022, fecha de terminación del convenio marco. Actualmente el contrato tiene fecha de terminación el 31 de diciembre de 2023, de acuerdo a prórroga No. 1 del 27 de diciembre de 2022.

La ejecución del objeto contractual está dividida de la siguiente forma:

ETAPA 1: Revisión Y/O Ajuste A Estudios Y Diseños (Placa Huella, Pavimento Y Estructuras De Drenaje).

ETAPA 2: "Mejoramiento De Vía Terciaria Que Intercomunica A Los Corregimientos De Jaraquiel (Margen Occidental), Martinica Y Leticia, Del Municipio De Montería, Departamento De Córdoba, En El Marco Del Programa "Colombia Rural"

Por su parte, el Instituto Nacional de Vías -INVIAS desarrolló concurso de méritos **No. CMA-DTE-SEP-196-2021 cuyo objeto es: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA - LOTE 5,** el cual concluyó con la suscripción del contrato de interventoría **No. 974 de 2022** con el **CONSORCIO INTERVENTOR INVIAS 196, NIT. 901.579.424-3**, integrado por **CEMOSA COLOMBIA NIT. 900.549.062-9**, con una participación del 50% y **ICOEM COLOMBIA S.A.S. NIT. 901.333.961-0** con una participación del 50%, representado legalmente por **CLAUDIA PATRICIA CORREA MALAVER**, identificada con cédula de ciudadanía No. 46.451.944 expedida en Duitama, por un valor de $ 3.793.330.846 y plazo de ejecución hasta el 31 de julio de 2024.

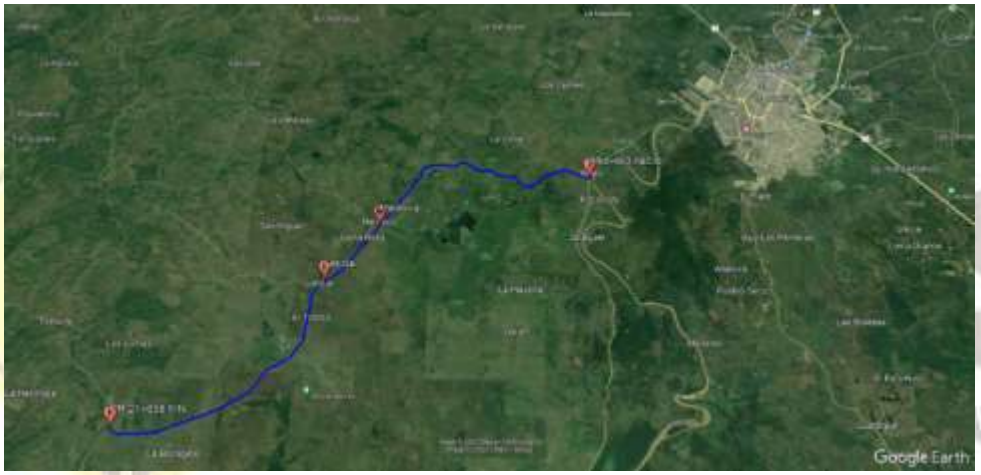
La orden para el inicio de la interventoría fue dada por el INVÍAS mediante oficio SVR 67420 de 01 de noviembre de 2022, el plazo inicial es hasta el 31 de julio de 2024.

El proyecto se desarrolla en la Jurisdicción de la territorial Córdoba, entidad que ejerce la supervisión al contrato de interventoría a través del ingeniero LUIS MIGUEL GONZÁLEZ OZUNA

según resolución 362 del 6 de febrero de 2023 y el gestor técnico para el convenio es el ingeniero Álvaro de Jesús Galvis Aragón

El proyecto se localiza en la vía que atraviesa los corregimientos de Jaraquiel, Leticia y Martinica, zona rural del Municipio de Montería, Córdoba, del cual se tiene la siguiente información geográfica:

Punto de referencia		COORDENADAS		Longitud
		Latitud	Longitud	m
CORREGIMIENTO DE JARAQUIEL, LETICIA Y MARTINICA	Inicio	8°43'4.57" N	75°56'43.92" O	21.658,00
	Fin	8°37'59.63" N	76°4'36.83" O	



Municipios En La Zona De Influencia Y Beneficios De La Ejecución Del Proyecto

La vía que intercomunica a los corregimientos de Jaraquiel (Margen Occidental), Martinica y Leticia del municipio de Montería, departamento de Córdoba, forman parte de la red de vías terciarias a cargo del municipio de Montería en el departamento de Córdoba, presenta dificultad en la movilidad y bajo servicio, debido al mal estado en el que se encuentra por la falta de mantenimiento periódico y por las afectaciones resultantes luego de la temporada de lluvias a lo largo del año, por lo cual con este proyecto de obra se busca contribuir a superar todas estas las dificultades que presenta la vía tales como: mejorar el drenaje superficial de una manera eficiente y óptima con el fin de eliminar encharcamientos, contribuir al mejoramiento del sector agrícola, agropecuario y turístico y conectar las áreas rurales con el casco urbano y con el resto de la región y el país, mejorar el oportuno acceso a servicios médicos que necesite la población, mejoran los costos de transporte de carga y pasajeros, contribuir en la disminución de la deserción escolar, entre otros beneficios que atraerá la construcción de esta carretera.

INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO.

- **CONTRATO No. LP-SPM-015-2022 MUNICIPIO DE MONTERÍA**

DESARROLLO LEGAL DEL CONTRATO DE OBRA	
No del proceso de selección	LP-SPM-015-2022
No ID del SECOP	CO1.PCCNTR.3993104
No del contrato	LP-SPM-015-2022
Fecha de suscripción	19 de septiembre de 2022
Objeto	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL – NACIONAL - CONVENIO N° 1966-2021
Contratista	CONSORCIO MONTAJES RURAL
NIT	901.630.343 – 2
Integrantes, NIT y porcentajes de participación.	• NIO GRUPP S.A.S., NIT. 901.502.864-1 (25%) • MONTEVERTE INGENIEROS, NIT: 901.229.947-2 (45%) • 4L INGENIERÍA S.A.S., NIT: 901.144.628-1 (25%) • LT BUILDINGS, NIT: 900.371.384-9 (5%)
Valor inicial	$ 46.988.721.830,00
Valor Anticipo	$ 14.096.616.549,00
Plazo Inicial	Hasta 31 de diciembre de 2022
Fecha de acta de inicio	01 de noviembre de 2022.
Prórroga 1	12 meses
Fecha de terminación actual del contrato	31 de diciembre de 2023
Dirección y número de teléfono.	Cl 54A # 13-20 Montería – Córdoba Cel: 323 364 2998

Link del proceso en secop II:
https://community.secop.gov.co/Public/Common/GoogleReCaptcha/Index?previousUrl=https%3a%2f%2fcommunity.secop.gov.co%2fPublic%2fTendering%2fOpportunityDetail%2fIndex%3fnoticeUID%3dCO1.NTC.2972912%26isFromPublicArea%3dTrue%26isModal%3dFalse

INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA

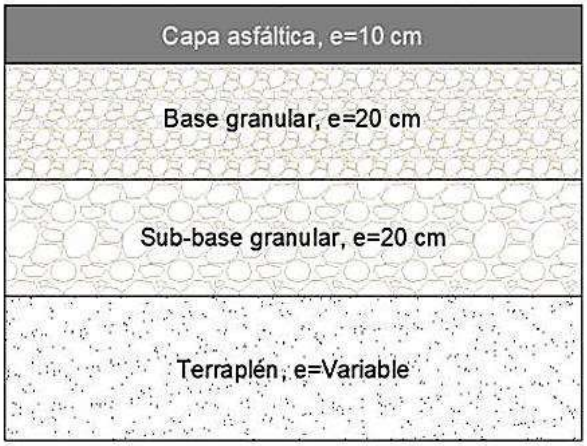
El contrato de interventoría presenta los siguientes parámetros:

FICHA TÉCNICA DEL CONTRATISTA DE INTERVENTORÍA	
No del proceso de selección	CMA-DTE-SEP-196-2021
ID del SECOP	CO1.SLCNTR.8624932
No. del Contrato	974 de 2022
Fecha de Suscripción	16 de mayo de 2021
Objeto	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL, PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA - LOTE 5
Contratista	CONSORCIO INTERVENTOR INVIAS 196
Nit.	901.579,424-3
Integrantes	CEMOSA COLOMBIA, NIT: 900,549.062-9, (50%) ICOEM COLOMBIA S.A.S., NIT: 901.333.961-0, (50%)
Representante Legal	CLAUDIA PATRICIA CORREA MALAVER
Valor del contrato	$ 3.793.330.846
Anticipo entregado (20%) del valor básico	$ 414.622.400,00
Valor adición	-
Valor total con adición	$ 3.793.330.846
Plazo inicial	Hasta el 31 de julio de 2024
Prórroga	-
Plazo total con prórroga	Hasta el 31 de julio de 2024
Suspensión	-
Reinicio	-
Fecha de inicio	01 de noviembre de 2022
Fecha de terminación inicial	Hasta el 31 de julio de 2024
Fecha de terminación final	Hasta el 31 de julio de 2024
Dirección y número de teléfono	Cr 17W # 18-53, Urbanización Vallejo, municipio de Montería, Tel: 301 360 4503

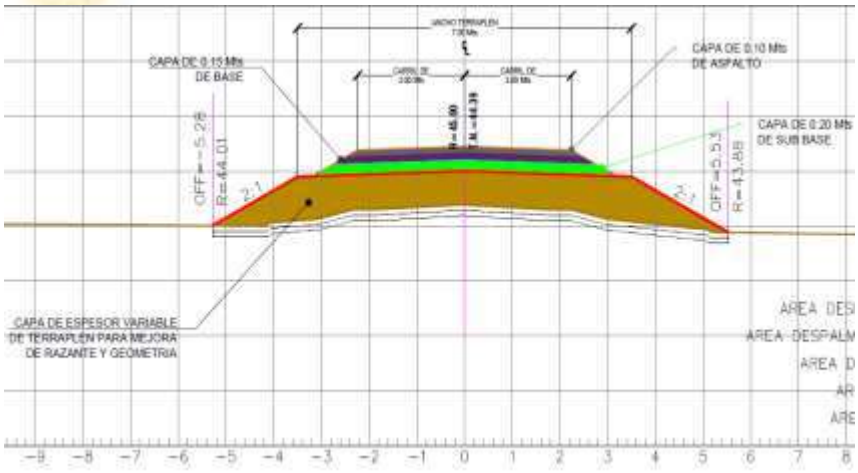
REVISIÓN Y AJUSTE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO ENTREGADOS POR EL MUNICIPIO

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRAS INICIALES

El proyecto consiste en el mejoramiento de la vía que atraviesa los corregimientos de Jaraquiel, Leticia y Martinica, zona rural del Municipio de Montería, Córdoba, mediante la construcción de pavimento asfaltico y obras de drenaje complementarias.



Sección transversal típica del pavimento



En la ejecución de esta obra se intervendrán 20.658 m de vía en pavimento asfaltico con un ancho de calzada de 6.00 metros en doble sentido, la cual tendrá una estructura conformada por una carpeta asfáltica de 10 cm de espesor, que estará soportada por capas de material granular tipo base y subbase, ambas de 20 cm y dispuestas en ese orden, igualmente una capa de terraplén de

espesor variable a lo largo del corredor vial, estás capas se encargarán de la transmisión de las cargas de los vehículos hacía la subrasante el terreno.

Adicionalmente, se contempla la construcción de (34) box culverts de dimensiones variables y (1) puente vehicular de (18) metros de longitud. En la siguiente tabla se muestran las especificaciones y la ubicación de las obras hidráulicas antes mencionadas, cabe indicar que el abscisado a continuación en el fue establecido en sentido contrario al asignado por Instituto Nacional de Vías para este corredor vial:

CUADRO DE UBICACIONES Y ESPECIFICACIONES DE OBRAS HIDRÁULICAS

#	Abscisa	Tipo de Obra	Dimensiones	Celdas
1	K0+528,14	Box Culvert	1,5 X 1,5 mts	1
2	K4+674,593	Box Culvert	2,5 X 2,5 mts	1
3	K6+261,55	Puente	18 mts	-
4	K8+210	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
5	K8+214,672	Box Culvert	3,0 X 2,0 mts	2
6	K8+310	Box Culvert	2,0 X 2,0 mts	1
7	K8+642,19	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
8	K8+982,775	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
9	K9+163,840	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
10	K9+290,575	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
11	K9+443,273	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
12	K9+700	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
13	K10+428,653	Box Culvert	1,5 X 1,5 mts	1
14	K11+577,565	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
15	K11+603,388	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
16	K11+652,115	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
17	K11+784,090	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
18	K12+183,264	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
19	K12+700,399	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
20	K12+977,933	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
21	K13+725,000	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
22	K15+621,206	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
23	K15+795,972	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
24	K16+108,586	Box Culvert	3,0 X 3,0 mts	3
25	K16+329,543	Box Culvert	3,0 X 3,0 mts	3
26	K16+345,140	Box Culvert	3,0 X 3,0 mts	2
27	K17+445,083	Box Culvert	3,0 X 2,5 mts	3
28	K17+466,782	Box Culvert	3,0 X 3,0 mts	2
29	K17+515,531	Box Culvert	3,0 X 2,0 mts	1
30	K17+818,076	Box Culvert	3,0 X 2,0 mts	1
31	K18+391,422	Box Culvert	2,5 X 2,5 mts	2
32	K20+285,594	Box Culvert	3,0 X 2,0 mts	2
33	K20+668,605	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
34	K20+705,638	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1
35	K20+770,697	Box Culvert	1,0 X 1,0 mts	1

Una vez se dio inicio el 1 de noviembre de 2022, tanto el contrato de obra como de Interventoría, se realizó el recorrido de la visita inicial por todas las partes involucradas, en el cual se pudo evidenciar el estado real de la vía sometida a condiciones constantes de lluvias con varios tramos de la misma

no usados por lo intransitables por lo que se utilizaban tramos de desvíos por los predios paralelos al corredor vial, aspecto que en las descripciones de los componentes de geotecnia y pavimentos se mencionan de forma general indicando que presenta dificultad en la movilidad y bajo servicio, debido al mal estado en el que se encuentra por la falta de mantenimiento periódico, con drenaje superficial deficiente, sin consideraciones técnicas, con muchos encharcamientos acrecentados y que se evidencian mucho más en temporada de lluvias, lo cual se evidenció en ese recorrido inicial, donde se observó la lámina de agua en un 70% del trayecto de vía sobre esta misma o al mismo nivel de la rasante actual o con escorrentías longitudinales sobre la vía convirtiendo a esta en un canal de evacuación dificultando el paso de los vehículos y peatones.

Una vez se presentó el staff de especialistas del contratista, se revisaron las hojas de vida con el objeto de que cumplieran las solicitudes del proceso licitatorio en su anexo 1 y una vez subsanados algunos soportes faltantes se procedió a dar aprobación de ingreso y participación el 16 de noviembre de 2022.

Se procedió a revisar cada uno de los componentes o áreas entregadas en los estudios y diseños tales como: Topografía, estudio de Tránsito, estudios y diseños de Geología y Geotecnia, estudios y diseños de hidrología e hidráulica, estudios y diseño de pavimento, estudio y diseño geométrico, diseño estructural, Plan de Manejo de Tránsito, Diagnostico de estructuras existentes, en total nueve (9) carpetas digitales.

COMPONENTE TOPOGRAFÍA.

Se estableció desde el inicio ajustar el sentido del abscisas o coordenadas de la vía pues en los estudios se tomó como Punto de Referencia (PR) inicial el puente vehicular sobre la quebrada o arroyo La Vorágine y como PR final el empalme con la vía que del municipio de Montería conduce al municipio de Valencia, cuando el trazado actual de la vía cuenta con una referenciación oficial del Instituto Nacional de Vías con PR 0 en el sector Belén (Jaraquiel margen izquierdo) sobre la vía Montería – Valencia, la cual va cada kilómetro hasta el PR 22 ubicado 40 metros después del puente vehicular sobre la quebrada o arroyo La Vorágine, Ye que conduce a las poblaciones de Loma Verde y Pueblo Bujo.

En la revisión del componente topografía se tuvo inconvenientes pues se recibieron coordenadas planas de 38 puntos de georreferenciación GPS de los cuales se amarran los 58 mil puntos de referencia Survey – 3D del corredor vial, sin embargo, al llevar estas coordenadas GPS a geográficas para ubicar en el terreno, indicaba a otro sector de la región o del país, por lo cual se solicitó al Municipio información adicional de la ubicación de estos puntos de georreferencia en el terreno, pero no había, al igual que tener una reunión con el consultor y el encargado de la topografía pero no se pudo establecer contacto. Cabe indicar que, se contaba con planos topográficos con todo el trazado e indicaciones de la ubicación de la georreferencia, pero en terreno estos puntos físicos no estaban. Todo esto conllevo a tener que instalar nuevos puntos de georreferencia, realizar un levantamiento topográfico de todo el corredor vial en conjunto obra e interventoría, de los cuales salieron los crudos del proyecto para coordenadas planas y las cotas de nivel de todo el corredor y proceder a ajustar y/o acoplar el diseño geométrico de los estudios iniciales a estos nuevos GPS y realizar ajustes en el trazado geométrico.

Con la información ajustada de topografía se procedió a realizar los chequeos de cotas hidráulicas por parte de los especialistas de esta área.

De este componente se presenta información en dos tomos y 2 planos topográficos

COMPONENTE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Al realizar revisión de las exploraciones y de los estudios de suelo iniciales entregados por el Municipio, dentro de todas las conclusiones y recomendaciones se encontró que se indicaba que en algunos tramos del corredor vial se requeriría de mejorar la subrasante de la vía con material tipo piedra rajón para aumentar las deficientes capacidades portantes del suelo, sin embargo, no se indicó puntos de referencia o abscisas donde los suelos presentaran estas características, por lo cual se decidió realizar en conjunto una exploración geotécnica de todo el corredor vial con el objeto de corroborar la información de los suelos de la subrasante que entregó el componente de Geología y Geotecnia en los estudios y diseños, pues al revisar los textos y resultados de algunos ensayos diferían de lo que visualmente se apreciaba en la vía.

La caracterización geotécnica de la vía terciaria que intercomunica los corregimientos de Jaraquiel (Margen Occidental), Martinica y Leticia, del Municipio De Montería, Departamento De Córdoba, se hizo mediante la ejecución de 10 barrenos manuales a 6.0 m de profundidad, y de 22 Apiques para pavimentos, hasta los 1.50 m a 3.0 m, ubicados sobre las mismas abscisas del estudio inicial y un muestreo tomado de nuevos puntos del corredor de la vía, trabajo realizado por aproximadamente 40 días, es decir, durante el mes de noviembre y todo el mes de diciembre 2022. A mediados de enero de 2023 se consolidaron los resultados y análisis de resultados con los cuales se evidenciaron condiciones de suelos en algunos puntos muy parecidas a las indicadas en los estudios iniciales pero que no se referenciaban los sitios y en otros puntos referenciados se encontraron características muy diferentes a las indicadas en los documentos iniciales.

Las pruebas de campo permitieron establecer que la consistencia del terreno dentro de la profundidad explorada varía entre baja a media, y en general se incrementa con la profundidad.

La subrasante natural está conformada esencialmente por suelos cohesivos, básicamente limos y arcillas preconsolidadas, con potencial de contracción por desecación medio según los contenidos de humedad encontrados, esto en relación con los límites de consistencia; la superficie de rodadura de la vía consiste en gravas y arenas extendidas sobre los suelos cohesivos.

Con base en los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio se realizaron los análisis de Capacidad Portante y de Asentamientos para las estructuras hidráulicas requeridas por el proyecto.

Se encontraron tramos de vía con deficiencias de soporte de con valores de CBR sumergido por debajo de 1%, por lo cual se Avaló desde la interventoría la propuesta de diseñar el refuerzo correspondiente para mejorar las condiciones de soporte de la subrasante y poder apoyar el terraplén de nivelación tanto en el ancho actual de vía como en las zonas donde el diseño obliga a

ampliar la vía fuera del corredor consolidado y tener el ancho de diseño de base de terraplén el cual oscila entre 9.2 metros a 11.6 metros, ancho que es proporcional 2:1 o 1.5:1 a la altura total de la estructura de pavimento según corresponda el tramo de vía. El refuerzo o mejoramiento para este tipo de suelos con CBR sumergido menor a 1% finalmente Avalado corresponde en colocar una capa de piedra rajón con espesor de 0.50 metros lo cual aumentará la capacidad de soporte al 8% sobre el cual se apoyen los taludes del terraplén en las zonas de sobreancho y realizar este mejoramiento en los sitios sobre el corredor consolidado que presenten material con características de CBR sumergido menor al 1%.

Se encontró que la zona comprendida entre el PR 1+300 al PR 3+000 es parte de la ciénaga de Jaraquiel la cual en temporada de lluvias es cubierta de agua por lo cual es un suelo que requiere aumentar la capacidad de soporte y aislar la parte inferior o cimiento del terraplén de la lámina de agua, por lo cual se diseñó colocar este cimiento en piedra en un espesor de 0.70 metros de acuerdo a los cálculos y a las recomendaciones de los especialistas en geotecnia del contratista y de la Interventoría.

Se evidenció que en los estudios iniciales no se realizó análisis de estabilidad de taludes, por lo cual se procedió a realizar esa revisión y ajuste al documento inicial. Los análisis de estabilidad de pedraplenes y terraplenes arrojaron que las explanaciones son estables, donde la zona inundable 2 se analizó ante el fenómeno de desembalse rápido para alturas máximas proyectadas de 3.40 m e inclinaciones de talud de 1.50H:1.0V.

De la revisión y ajuste realizada al componente geológico y geotécnico Aprobados, se comparten las conclusiones y recomendaciones técnicas finales.

Recomendaciones Para Excavaciones

Las excavaciones correspondientes deben llevarse a cabo en el menor tiempo posible y realizar los trabajos de construcción, inmediatamente después de haber llegado al nivel de fundación. No se iniciará la excavación del tramo aledaño hasta que se realicen las actividades de relleno en recebo seleccionado junto con su respectiva compactación.

Se recomienda la instalación de entibados para excavaciones superiores a 2.00 m, en caso de presentarse, para evitar deformaciones que provoquen empujes excesivos, la utilización de puntales, largueros y tabla ordinaria para conformar los entibados.

Para el manejo de aguas de escorrentía superficial o de infiltración se debe realizar la evacuación de estas por medio de equipos adecuados y realizando la disposición en la red de aguas lluvias más cercana.

Se deberá utilizar el equipo adecuado para la evacuación de esta agua, para esto se construirá en el sitio más bajo del tramo excavado una caja (sobre excavación) para acumular las aguas en este punto y así mejorar su evacuación.

A profundidades mayores a 1,50 m de excavación es adecuado la dotación de línea de vida para los trabajadores por razones de seguridad ocupacional.

Recomendaciones Del Relleno

De acuerdo con el análisis geotécnico de los tramos de estudio, se calcularon asentamientos variables de acuerdo con el dimensionamiento de las estructuras; se propone un mejoramiento de 0.50 m para el apoyo de las estructuras.

El material de mejoramiento de la subrasante deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Articulo 230-13 del INVIAS, Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014., empleando material adicionado; en zonas de ampliación, este material se extenderá sobre la capa de rajón que se propone construir para estabilizar áreas no consolidadas sobre las cuales se implantará parte de la explanación de la vía.

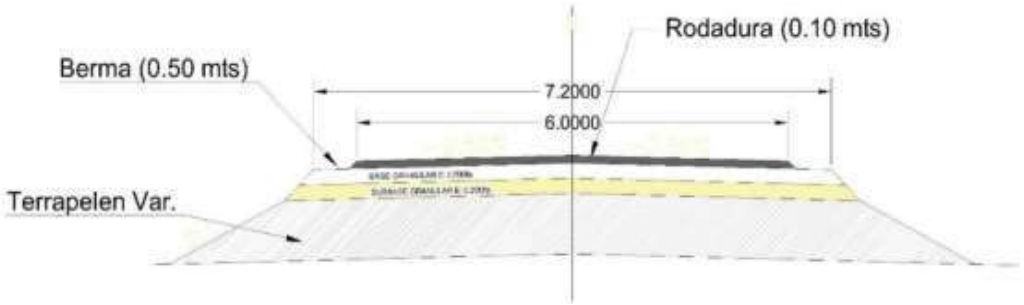
Por su parte, los terraplenes, pedraplenes y rellenos para las estructuras deberán cumplir con lo especificado en los Artículos 220-13, 221-13 y 610-13, respectivamente, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, de acuerdo con las cuales:

• En las zonas de ampliación, el terreno natural deberá ser estabilizada con una capa de rajón de 0.5 m de espesor y deberá ajustarse a las exigencias del Artículo 221-13, “Pedraplenes” de las especificaciones de construcción del INVIAS.

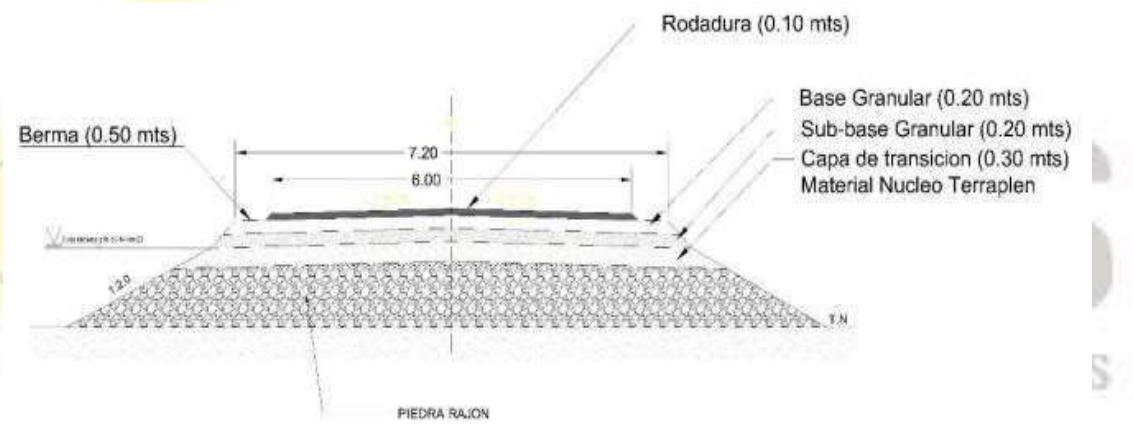
• Si se encuentran fallos (acolchonamientos) puntuales o al ancho de la sección de trabajo en la subrasante natural, debe hacerse el reemplazo del material incompetente en el tramo afectado hasta lograr estabilizar la subrasante, en un espesor mínimo de 0.50 m. y el material deberá ajustarse a las exigencias del Artículo 221-13, “Pedraplenes” de las especificaciones de construcción del INVIAS.

• La zona de transición entre la parte superior de los pedraplenes y la capa de subbase granular de la estructura de pavimento podrá conformarse con material de núcleo de terraplén ajustándose a lo exigido en el Artículo 220-13 de las Especificaciones de Construcción del Instituto Nacional de Vías; el espesor mínimo deberá ser de 0.30 m en todos los casos.

• La parte superior de los pedraplenes y la zona de transición deberán quedar por encima de la cota de inundación proyectada, que corresponde en este caso a la 18.33 m.s.n.m.



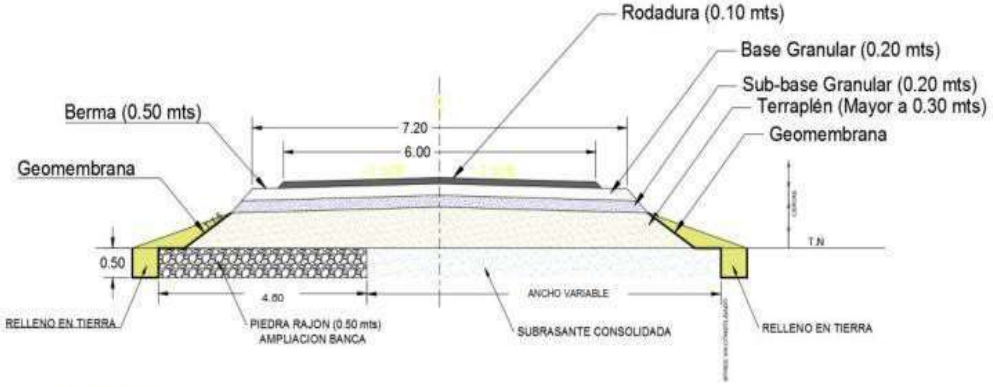
Sección transversal típica del pavimento



Sección transversal del pavimento en tramo en Pedraplén

• Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme.
• Se recomienda realizar el lleno en material granular seleccionado capas de 0.20 m máximo.
• La compactación de los materiales se debe realizar considerando que la densidad no esté por debajo del 90% del ensayo Proctor modificado.
• Los materiales no deben presentar sobretamaños.
• El material debe presentar bajos índices de IP, para lograr esto se debe mezclar el material de la zona con arena de rio cuando se requiera rellenar con el material de la excavación.

La sección de ampliación recomendada es la siguiente:



Sección de ampliación en terraplén

Los taludes de las explanaciones en material de terraplén que queden expuestos a condiciones de inundación prolongadas deberán ser protegidos con geomembranas permanentes HDPE de al menos 20 MILS, ancladas al terreno natural y, protegidas a su vez, con rellenos de tierra provenientes de las excavaciones.

Para el caso de taludes en terraplén que no estén expuestos a inundación podrán emplearse cespedones o biomantos permanentes para su protección contra la erosión.

DESCRIPCIÓN ÍTEM
PEDRAPLÉN COMPACTO PARA MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE
SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTIL
PROTECCIÓN DE TALUDES CON GEOMEMBRANA PARA CONTROL DE EROSIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN

Recomendaciones De Construcción De Cimientos Superficiales

Cuando se presenten condiciones de inundación por nivel freático alto en las excavaciones es necesario efectuar trabajos de bombeo que permitan mantener las obras en condición seca; las aguas deberán ser conducidas a drenajes naturales.
Para el caso de las excavaciones requeridas, se recomienda adoptar las siguientes recomendaciones:
- Inclinación Máxima de Talud: 0,50H:1,0V, para alturas no mayores de 3 metros.
- Protección de Taludes Temporales con Malla y Mortero.

Dejar un espacio de al menos 0,25 m entre la pata del talud de corte y la cara externa del muro para facilitar la conformación y compactación del relleno; el grado de compactación de dicho relleno, que debe cumplir con lo establecido en el Artículo 610 – Relleno para Estructuras del INV, debe ser de al menos el 95% del Proctor Modificado.

Se presenta informe en dos tomos y 96 folios

COMPONENTE DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

En cuanto al componente hidrología e hidráulica, se realizaron revisiones en campo y oficina de la información proporcionada por el estudio inicial, el cual está orientado tanto para el corredor vial como para los cauces naturales que atraviesan la vía, todos en el sentido geográfico oriente a occidente y de izquierda a derecha con relación al desarrollo del corredor vial.

Dentro del alcance del informe de Revisión y Ajuste a Estudios y Diseños de este componente entregado, se relaciona en cuadro anexo, el total de obras de drenaje a construir, del cual podemos concluir lo siguiente:

TIPO	CONSULTORÍA INICIAL	REVISIÓN FINAL
OBRAS NUEVAS	31	63
OBRAS A CONSERVAR	4	4

En los estudios hidrológicos e hidráulicos de la consultoría del Municipio de Montería definió reconstruir 35 obras de drenaje entre alcantarillas circulares, en cajón y pontones con box Culvert de varias secciones predominando la sección hidráulica 1 m x 1 m, sin embargo, el mismo texto indica que 4 obras se deben conservar por sus buenas condiciones estructurales y cumplir con un ancho mínimo aceptable. No se propuso construir obras nuevas para manejo de aguas de escorrentías que se depositan a lo largo del terraplén actual de la vía que sirvan como vasos comunicantes, sin embargo, se hallaron tres tramos importantes de vía con longitudes entre 2 km y 5 km sin ningún tipo de solución hidráulica para el manejo de las aguas estancadas a ambos lados de la vía. Los especialistas realizaron todas las simulaciones y cálculos hidrológicos e hidráulicos y evidenciaron que la vía requiere 32 obras hidráulicas adicionales de las cuales 24 obras de son de sección hidráulica 1 m x 1 m en sitios nuevos para el manejo de aguas a ambos lados de la vía. Adicionalmente, al realizar los chequeos de las cuencas y la hidráulica de los cauces y caños que atraviesan la vía, se encontró que todas las secciones hidráulicas propuestas en el estudio inicial son insuficientes para los volúmenes y caudales que manejan estos caños y las zonas inundables, especialmente la dimensión del ancho donde lo propuesto es mucho menor a la sección natural del caño lo cual al construir la estructura propuesta creará una obstrucción o un truncamiento que generará un represamiento y posterior desbordamiento de las aguas hacia los predios circundantes y hacia la misma vía posiblemente, por lo cual se procedió a recalcular todas las secciones y diseñar unas estructuras acordes a las necesidades hidráulicas y que garanticen una vía estable y segura. En total se aumentó la cantidad de estructuras hidráulicas de 31 box Culvert a 63 box Culvert de secciones variables.

Como se puede observar se establecieron con respecto al informe inicial 32 obras nuevas más, destacando la construcción de obras mayores en las siguientes abscisas:

ABSCISA	TIPO OBRA	SECCIÓN	No. CELDAS
K 3+260	BOX CULVERT	6.00 X 3.00	2
K 4+190	BOX CULVERT	7.50 X 3.00	3
K 5+300	BOX CULVERT	7.00 X 3.00	4
K 5+540	BOX CULVERT	6.00 X 3.00	2
K 15+388	BOX CULVERT	7.00 X 4.50	4

Las secciones hidráulicas propuestas y aprobadas se remitieron al Ingeniero Calculista o estructural para que defina el diseño de los elementos estructurales para cada una de estas alcantarillas tipo cajón, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

SECCIONES PROPUESTAS					
No.	TIPO	BASE (M)	ALTURA (M)	No. CELDAS	CANTIDAD
1	BOX CULVERT	1,00	1,00	1	42
2	BOX CULVERT	2,00	1,00	1	6
3	BOX CULVERT	2,00	1,00	2	3
4	BOX CULVERT	2,00	1,50	1	1
5	BOX CULVERT	1,50	1,50	1	1
6	BOX CULVERT	1,50	1,00	1	1
7	BOX CULVERT	3,00	1,50	1	1
8	BOX CULVERT	3,00	2,00	1	2
9	BOX CULVERT	3,00	3,00	1	1
10	BOX CULVERT	6,00	3,00	2	2
11	BOX CULVERT	7,50	3,00	3	1
12	BOX CULVERT	7,00	3,00	4	1
13	BOX CULVERT	7,00	4,50	4	1
				TOTAL OBRAS NUEVAS	63

Como recomendación hidráulica se debe realizar protección con cama de piedra a la entrada y salida de las obras de drenaje, para prevenir fenómenos erosivos, piedras con tamaño mínimo 20 cms.

En el PR 15+388 en los estudios hidráulicos del consultor establecieron una sección para salvar el caño mediante un puente sobre vigas de concreto de aproximadamente 18 metros de longitud, al realizar las revisiones hidráulicas primero se encontró que el largo propuesto era insuficiente para el manejo de las aguas del caño pues se reduciría el ancho natural del cauce a un 60% lo que generaría un aumento de la lámina de agua que antes de poder pasar por debajo de la estructura primero superaría los jarillones o diques de contención que protegen dicho cauce e inundaría las fincas vecinas aguas arriba. Otra evidencia es que la estructura definida a partir de la sección hidráulica propuesta no contempló la altura libre o galibó mínimo exigido por el CCP-14. Se procedió, partiendo de los resultados hidráulicos y geotécnicos, a calcular una sección hidráulica capaz de manejar los volúmenes y caudales máximos que maneja el caño en sus lluvias más torrenciales calculadas y luego a diseñar una estructura para salvar el caño, de la cual se aprobó construir un box Culvert con sección hidráulica de 7 m x 4.5 m de 4 celdas y no un puente vehicular que tendría mínimo 30 metros de largo con una altura libre entre 5 m a 6.5 m, con cimentación profunda y obras de accesos con estructuras de contención de gran altura, lo cual es más costoso.

Debido a que el 85% del corredor queda en contacto con el agua en época de invierno, se recomienda realizar algún tipo de protección permanente que garantice la no filtración de estas aguas hacia los cuerpos de los terraplenes, y que evite cualquier fenómeno erosivo que pueda deteriorar la estructura de pavimento a construir.

Se mantiene la recomendación de construcción de Pedraplenes en sectores inundables, lo que garantizara una mayor capacidad portante a la estructura de pavimento, y brindara aporte importante para la evacuación de las aguas en época de inundaciones, minimizando riesgo de erosión o colapso de la vía construir.

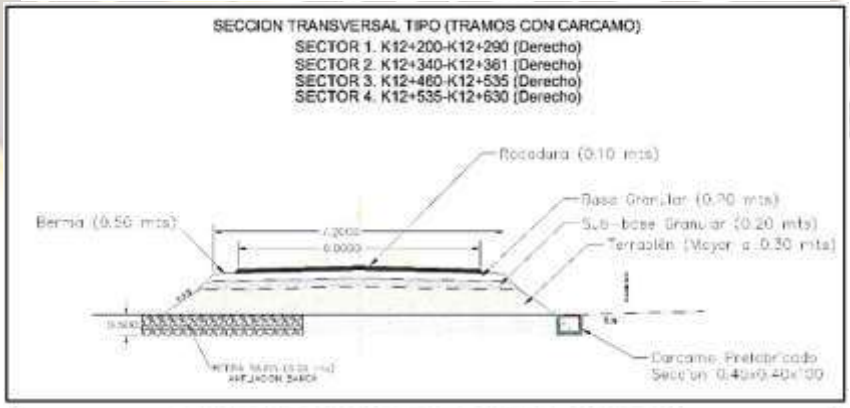
En cuanto al drenaje longitudinal en algunos sectores del corredor vial, especialmente los tramos poblados, se establecieron los siguientes tramos para construcción de cunetas y cárcamos:

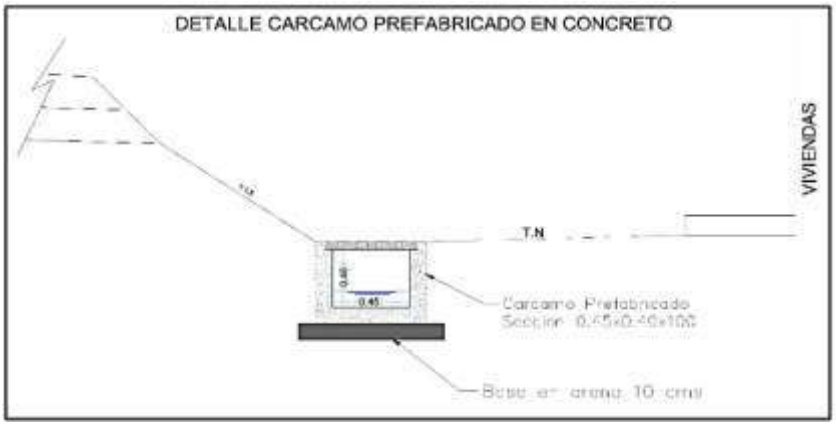
Cunetas (4.2.2. Manual INVIAS)

Sector	Abscisas De:	Abscisas A:	Lado	Longitud (m)	Pendiente S (m/m)
S1	K13+310	K13+398	Derecho	88	0,002
S2 a	K13+420	K13+600	Derecho	180	0,002
S2 b	K13+600	K13+820	Derecho	220	-0,0023
S3	K13+825	K13+897	Derecho	72	-0,0023

Cárcamos

Sector	Abscisas De:	Abscisas A:	Lado	Longitud (m)	Pendiente S (m/m)
S1	K12+200	K12+290	Derecho	90	-0,002
S2	K12+340	K12+361	Derecho	21	-0,002
S3	K12+460	K12+535	Derecho	75	-0,0022
S4	K12+535	K12+630	Derecho	95	0,0082





Las obras definitivas se muestran a continuación:

N°	ABSCISA	EXISTENTE/ PROYECTADA	TIPO ESTRUCTURA EXISTENTE	APROBADO FEBRERO DE 2023
1	K0+880	Existente	Alcantarilla doble (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00
2	K0+935	Existente	Alcantarilla doble (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00 (Doble)
3	K0+981	Existente	Alcantarilla + Box Culvert	Box Sec. 3.00x1.50
4	K1+390	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00
5	K1+700	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
6	K2+000	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
7	K2+300	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
8	K2+650	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
9	K2+950	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
10	K3+264	Existente	Box Sec. 6.00x2.00	Box Sec. 6.00 x 3.00 (Doble)
	K3+268	Existente	Box Sec. 4.00x2.00	
11	K3+825	Existente	Box Sec. 3.00x2.00	Box Sec. 3.00x2.00
12	K4+130	Existente	Box Sec. 3.00x2.00	Box Sec. 3.00x3.00
13	K4+180	Existente	Box Sec. 2.00x2.00 (Doble)	Box Sec. 7.50 x 3.00 (Triple)
	K4+200	Existente	Box Sec. 3.00x3.00 (Triple)	
14	K4+280	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
15	K4+600	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
16	K4+900	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
17	K5+290	Existente	Box Sec. 2.00x2.00 (Doble)	Box Sec. 7.00 x 3.00 (Cuádruple)
	K5+320	Existente	Box Sec. 3.00x2.00 (Triple)	
18	K5+400	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
19	K5+540	Existente	Box Sec. 3.00x2.00 (Triple)	Box Sec. 6.00 x 3.00 (Doble)
20	K5+850	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00
21	K6+015	Existente	Box Sec. 1.00x1.00	Box Sec. 1.50x1.50
22	*K6+350*	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
23	*K6+550*	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
24	*K6+850*	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
25	K7+350	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
26	K7+700	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
27	K7+925	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00
28	K8+050	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
29	K8+400	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 2.00x1.00
30	K8+668	Existente	Box 1.00 x 0.60	Box Sec. 2.00x1.00
	K8+670	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	
31	K8+925	Existente	Box Sec 1.00 x 0.60	Box Sec. 1.00 x 1.00
32	K9+010	Existente	Box Sec. 1.00 x 0.60	Box Sec. 1.00 x 1.00
33	***K9+250***	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
34	K9+467	Existente	Box Sec. 1.00x1.00	Box Sec. 1.00 x 1.00
35	***K9+640***	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
36	**K9+750**	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
37	K10+050	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 1.00 x 1.00
38	K10+068	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 1.00 x 1.00
39	K10+990	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
40	K11+210	Existente	Box Sec 1.50 x 1.50	Box Sec. 2.00x1.50
41	*K11+580*	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
42	K11+950	Existente	Box Sec. 1.00x1.00	Box Sec. 2.00x1.50
43	K12+100	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
44	K12+210	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 1.00 x 1.00
45	K12+350	Existente	Box Sec. 1.00x1.00	Box Sec. 1.00 x 1.00
46	K12+480	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 1.00 x 1.00
47	K13+000	Existente	Alcantarilla simple (90cms)	Box Sec. 1.50x1.00
48	K13+325	Existente	Alcantarilla doble (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00 (Doble)

N°	ABSCISA	EXISTENTE/ PROYECTADA	TIPO ESTRUCTURA EXISTENTE	APROBADO FEBRERO DE 2023
49	K13+420	Existente	Pontón / ancho 3.60 Mts	Box Sec. 1.00 x 1.00
	K13+430	Existente	Alcantarilla doble (90cms)	
50	K14+180	Existente	Alcantarilla doble (90cms)	Box Sec. 2.00x1.00 (Doble)
51	K15+380	Existente	Puente Sec. 17.5x3.4	Box Sec. 7.00x4.50 (Cuádruple)
52	K16+960	Existente	Box Sec. 2.00x1.50	Box Sec. 3.00x2.00
53	K17+700	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
54	K18+000	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
55	K18+500	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
56	K19+000	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
57	K19+950	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
58	K20+150	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
59	K20+500	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
60	K21+000	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
61	K21+200	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
62	K21+350	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00
63	K21+500	**Proyectada**	**Vaso Comunicante**	Box Sec. 1.00 x 1.00

Se presentan los estudios y diseños de este componente en un informe de un tomo con 109 folios y 7 planos

COMPONENTE DE DISEÑO GEOMÉTRICO

Partiendo de la información topográfica levantada en conjunto por las comisiones de topografía tanto de obra como de interventoría, se procedió a adecuar el diseño geométrico de acuerdo con los anchos requeridos para cada capa de la estructura de pavimento, es decir, carpeta asfáltica, base granular, subbase granular y terraplén y/o pedraplén o mejoramiento en piedra rajón según el caso.

Se aplicó al diseño la sección tipo ajustada de acuerdo con observaciones y aprobaciones por parte de la Interventoría, para capas granulares y ancho final de la calzada. Se realizó revisión y verificación del diseño entregado, haciendo mejoras en el alineamiento y en las curvas horizontales, adoptando como criterio de corrección "Mantener el eje de vía sobre el eje de vía actual y Centrado entre paramentos existentes (Cercas y viviendas)". Se puede observar en planta que no existen alineamientos rectos de mayor longitud, lo que mantiene en armonía el diseño evitando así monotonía en su recorrido. Se ajustó la rasante de acuerdo con las cotas obligadas de las estructuras de drenaje a construir, de acuerdo con las cotas de las viviendas en los sitios poblados y de acuerdo a las cotas de inundación establecidas en el ajuste del estudio hidráulico. También se ajustaron las proporciones del talud de 2:1 a 1.5:1 para evitar la menor interferencia con los predios (fincas y viviendas) ubicadas a cada lado de la vía, en aras de correr el menor número de cercas o linderos posible, así como realizar un mínimo de intervención sobre la flora, arboles de gran tamaño y de avanzada longevidad. El eje vertical se terminó ajustando siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico que recomendó que sobre los tramos con zonas pobladas se implementara un espesor máximo de 0.80 metros para evitar que las viviendas no queden enterradas en referencia al nivel futuro de la vía, espesor que queda distribuido en 0.10 m de Carpeta Asfáltica, 0.20 m de base granular, 0.20 m de subbase granular y 0.30 m de terraplén. Se ajustó igualmente en las zonas de inundación con una altura promedio de estructura completa comprendida entre 1.5 m y 1.8 m. Se realizaron ajustes tanto en el eje horizontal como en el vertical teniendo en cuenta los accesos a los corregimientos de Martinica y Leticia, asentados sobre el corredor vial. Aun con los ajustes indicados anteriormente a la geometría de la vía, en el algunos tramos de vías no se pudo evitar que los taludes o bordes de la pata de los terraplenes cayeran dentro de los predios vecinos a la vía, por lo cual se requiere correr cercos de forma temporal mientras se realizan las actividades de construcción de la vía, situación ya dialogada con los diferentes propietarios y administradores de fincas, los cuales compartieron su aceptación mediante las suscripciones de las actas de vecindad. Este movimiento de cercos origina la creación de unas actividades extras no previstas en los estudios iniciales.

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND
REMOCIÓN DE CERCAS DE ALAMBRE	M
CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE MADERA	M
CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE CONCRETO	M
CERCA DE ALAMBRE GALVANIZADO ENERGIZADO CON POSTES DE MADERA	M
CERCA DE ALAMBRE GALVANIZADO ENERGIZADO CON POSTES DE CONCRETO	M
CUNETA DE CONCRETO VACIADA IN SITU DE 3000 PSI; NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	M3
CUNETA DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO TIPO CÁRCAMO CON REJILLA; NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	M

En revisión del diseño entregado se observa que existen pendientes por debajo del 0.10% con longitud de tangente superiores a 200 mts. De lo anterior y con el ánimo de mejorar la calidad del diseño entregado, y en busca de garantizar un corredor vial seguro, se adoptó como PENDIENTE MÍNIMA DE AJUSTE EL 0.16%, teniendo en cuenta que el tipo de vía a construir esta sobre terraplén, por tanto, no se tendrán problemas de manejo de las aguas de escorrentía, así mismo, se adoptó como LONGITUD DE TANGENTE MÍNIMA 150 M Se incluyeron en el informe de diseños geométrico las carteras de áreas y volúmenes de cada una de las capas que hacen parte de la estructura de acuerdo con el diseño ajustado y aprobado, cantidades con las cuales se trazara el balance presupuestal de los granulares.

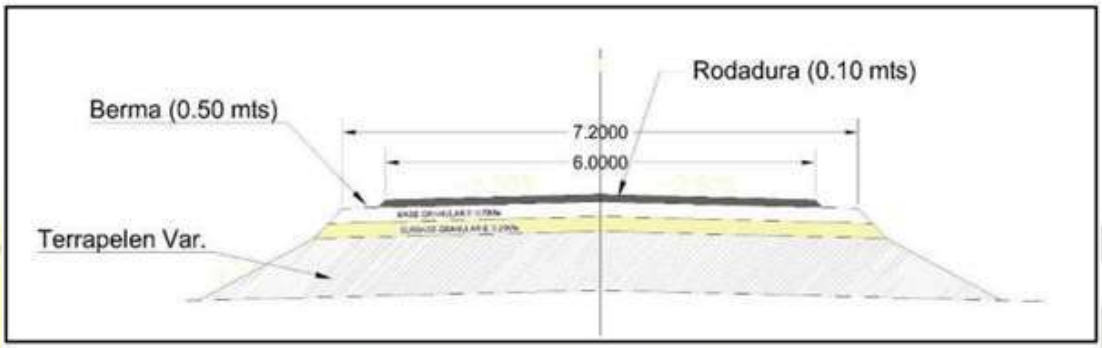


Figura No. 4 Sección Tipo ajuste estudios y diseños

Recomendaciones finales

• Se hace necesario realizar ampliaciones de vía hasta el ancho de la cimentación de los terraplenes y/o pedraplenes a construir.
• Dado que, en la mayoría del corredor vial, se observa que la vía actual entra en contacto con el agua en época de invierno, se deberá tener especial cuidado en las zonas de ampliación ya que estas en la mayoría de los casos quedaran por dentro de los cuerpos de agua, por lo que se recomienda realizar labores mecánicas de estabilización del terreno, de acuerdo con recomendaciones de las áreas de Geotecnia y Pavimento.
• Se Observa en el nuevo trazado, que es necesario hacer movimientos de cercas existentes, así como, tala de árboles, para garantizar los anchos mínimos de desplantes.
• Se deben construir tramos de cunetas y/o cárcamos entre el K 11+940 al K 13+920 (Margen Derecho), por sectores, a fin de evacuar las aguas de escorrentía entre la vía y las viviendas que tiene acceso directo al corredor vial, se hará la implantación de las mismas una vez se tenga el diseño hidráulico de estas.
• Se deben cuantificar accesos a fincas, bocacalles y viviendas, realizando las protecciones que sean necesarias para evitar deterioro prematuro de la estructura de pavimento.

El informe de revisión y ajuste de este componente consta de 30 folios y 2 planos. Igualmente hace parte de este componente el estudio de transito el cual consta de 35 folios.

COMPONENTE DE DISEÑOS DE PAVIMENTOS

De acuerdo con la información consultada, con las condiciones encontradas en el terreno y con los resultados de la exploración geotécnica directa, los suelos en los que se construirá Vía Terciaria Que Intercomunica A Los Corregimientos De Jaraquiel (Margen Occidental), Martinica Y Leticia, Del Municipio De Montería, Departamento De Córdoba corresponden a materiales cohesivos de consistencia baja a media, sobre los cuales se han extendido materiales granulares como superficie de rodadura.

La exploración geotécnica para pavimentos mostró la presencia de suelos con una capacidad portante baja a media, esto de acuerdo con las pruebas de Resistencia a la Penetración con el Cono Dinámico (PDC) y de CBR Inalterado, con las que fue posible asignar un valor de CBR de diseño del 2.6% para la subrasante natural; no se encontraron condiciones de saturación debido a la ausencia de niveles freáticos.

La subrasante natural está conformada por suelos cohesivos, básicamente arcillas de baja compresibilidad (CL), arcillas de alta compresibilidad (CH), limos de baja compresibilidad (ML), y limos de alta compresibilidad (MH). La superficie de rodadura está conformada por Gravas (GM, GW-GM) y Arenas (SM) extendidas sobre los materiales cohesivos.

Los contenidos de humedad son más cercanos al límite plástico (LP) que al límite líquido (LL), indicando que los suelos estudiados están preconsolidados y tienen, además, un potencial de contracción medio por desecación.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

Los resultados de los ensayos de CBR inalterado muestran que los suelos, en general, reducen drásticamente su capacidad de soporte con la inmersión; además, y de acuerdo con los valores de porcentaje de expansión obtenidos, en todos los casos inferiores a 2.0%, puede considerarse que el potencial de hinchamiento es bajo a medio.

Para el caso de las estructuras de pavimento proyectadas para el Hito I del proyecto se estimó un número de Ejes Equivalentes de 4.43x10 ejes de 8.2 para el periodo de diseño, correspondiendo a una categoría de tránsito NT2.

A nivel del diseños de pavimento los especialistas evaluaron los resultados geotécnicos de las exploraciones realizadas y de las recomendaciones dadas por esta área y se realizó un nuevo análisis de tránsito en aras de evaluar un posible aumento del flujo vehicular, especialmente de camiones en el corredor vial, sin embargo, procesados los resultados del tránsito se evidenció el mismo número de ejes equivalentes del diseño inicial, al realizar los cálculos correspondientes se tuvo como resultado los mismo espesores propuestos en el diseño de 0.10 m de Carpeta Asfáltica, 0.20 m de base granular y 0.20 m de subbase granular.

Los espesores de pavimento se obtuvieron con ayuda de la metodología AASHTO 1993 para pavimentos asfálticos, y son los siguientes:

Tabla 16 Espesores de pavimento para construcción

Capa Estructural	Espesores (cm)
Rodadura MDC-19	10.0
Base Granular Clase B	20.0
Subbase Granular Clase B	20.0

Recomendaciones Constructivas

La construcción de la estructura de pavimento deberá iniciarse con la excavación y la conformación de la subrasante natural, la cual deberá ser compactada cuando menos al 90% su densidad seca máxima con la humedad óptima determinada en las pruebas de compactación en laboratorio; en este caso es necesario verificar que el valor de CBR de la subrasante sea superior al 2.60% para lo cual, una vez se haya conformado y nivelado la capa, podrán efectuase ensayos de CBR de campo o de determinación del módulo con el LWD.

También se recomienda efectuar pruebas de LWD en la parte superior de la capa de mejoramiento proyectada con espesor mínimo de 0.30 m, una vez ésta se haya conformado y compactado sobre la subrasante, esto para verificar que se alcanzó el módulo combinado requerido de 50 MPa como mínimo.

Se recomienda extender un geotextil de separación sobre la subrasante nivelada a fin de restringir o evitar la contaminación de las capas granulares de la estructura del pavimento; este geo sintético deberá cumplir los lineamientos establecidos en el Artículo 231 – Separación de Suelos de Subrasante y Capas Granulares con Geotextil.

Posteriormente podrá procederse a la construcción de las capas granulares y asfálticas de la estructura; en general, el espesor mínimo de las capas deberá ser igual o superior a dos (2) veces el tamaño máximo de agregado, a fin de garantizar la compactación final con las densidades máximas determinadas en las pruebas de caracterización de materiales en laboratorio.

Los materiales de las capas de pavimento deberán cumplir con las exigencias de las siguientes especificaciones de construcción:

Tabla 17 Especificaciones de Construcción

Capa Estructural	Especificación de Construcción
Rodadura MDC-19	Artículo 450 – INVIAS
Base Granular Clase B	Artículo 330 – INVIAS
Subbase Granular Clase B	Artículo 320 – INVIAS
Geotextil de Separación	Artículo 231 - INVIAS

Para el caso de la capa de Subbase Granular Clase B el grado de compactación mínimo deberá ser del 95% con respecto de la densidad máxima seca, mientras que la Base Granular Clase B deberá alcanzar un grado de compactación de al menos el 98%.

Por otra parte, los concretos asfálticos deberán ser mezclas densas en caliente (MDC) y su diseño deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas.

Tabla 18 Cuadro de requerimientos para mezclas asfálticas

Parámetro	Valor
Compactación	75 golpes por cara
Estabilidad Mínima	7,500 N
Flujo	2.0 mm a 4.0 mm
Relación Estabilidad / Flujo	3.0 a 5.0
Vacíos con Aire en Rodadura	3.0% a 5.0%
Vacíos con Aire en Base Asfáltica	5.0% a 8.0%
Vacíos en Agregados Minerales en Rodadura	15.0% mínimo
Vacíos en Agregados Minerales en Rodadura	14.0% mínimo
Vacíos llenos de asfalto	65% a 78%

La rodadura asfáltica deberá mostrar un grado de compactación mínimo del 94%.

Recomendaciones Del Relleno

De acuerdo con el análisis geotécnico de los tramos de estudio, se calcularon asentamientos variables de acuerdo con el dimensionamiento de las estructuras, se propone un mejoramiento de 0.50 m en las estructuras.

El material de mejoramiento de la subrasante deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Articulo 230-13 del INVIAS, Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014., empleando material adicionado.

Por su parte, los terraplenes, pedraplenes y rellenos para las estructuras deberán cumplir con lo especificado en los Artículos 220-13, 221-13 y 610-13, respectivamente, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, de acuerdo con las cuales:

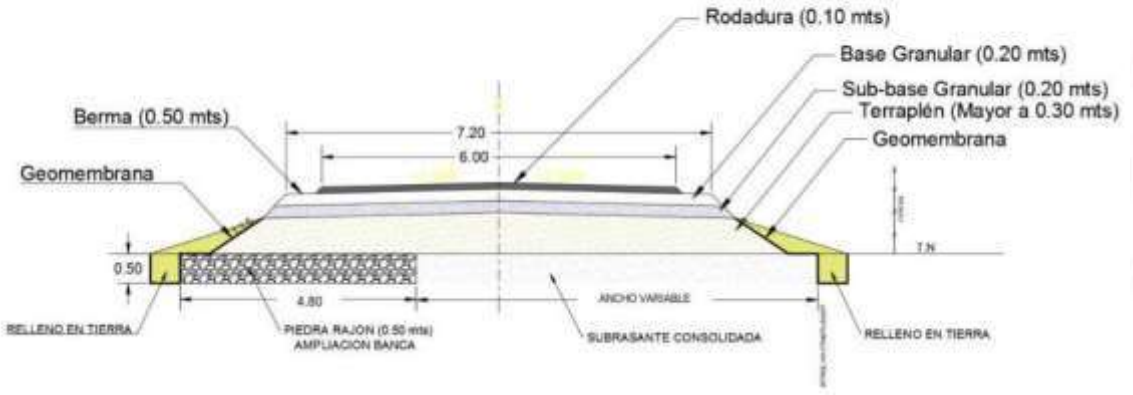
• En las zonas de ampliación, el terreno natural deberá ser estabilizada con una capa de rajón de 0.5 m de espesor y deberá ajustarse a las exigencias del Artículo 221-13, “Pedraplenes” de las especificaciones de construcción del INVIAS.
• Si se encuentran fallos (acolchonamientos) puntuales o al ancho de la sección de trabajo en la subrasante natural, debe hacerse el reemplazo del material incompetente en el tramo afectado hasta lograr estabilizar la subrasante, en un espesor mínimo de 0.50 m. y el material deberá ajustarse a

las exigencias del Artículo 221-13, “Pedraplenes” de las especificaciones de construcción del INVIAS.

• Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme.
• Se recomienda realizar el lleno en material granular seleccionado capas de 0.20 m máximo.
• La compactación de los materiales se debe realizar considerando que la densidad no esté por debajo del 90% del ensayo Proctor modificado.
• Los materiales no deben presentar sobre tamaños.
• El material debe presentar bajos índices de IP, para lograr esto se debe mezclar el material de la zona con arena de rio cuando se requiera rellenar con el material de la excavación.

La sección de ampliación recomendada es la siguiente:

Figura 9. Sección de ampliación en terraplén



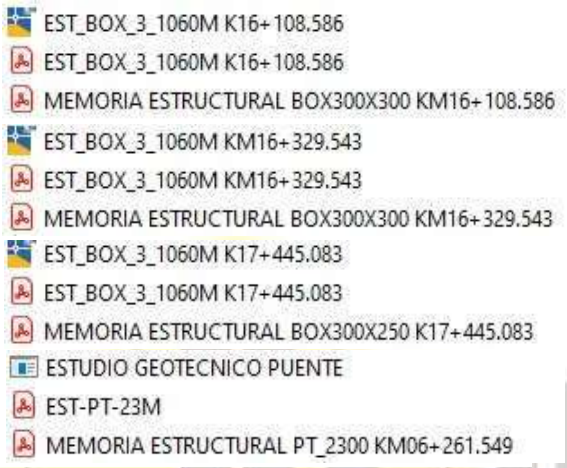
Los taludes de las explanaciones en material de terraplén que queden expuestos a condiciones de inundación prolongadas deberán ser protegidos con geomembranas permanentes HDPE de al menos 20 MILS, ancladas al terreno natural y, protegidas a su vez, con rellenos de tierra provenientes de las excavaciones.

Para el caso de taludes en terraplén que no estén expuestos a inundación podrán emplearse cespedones o biomantos permanentes para su protección contra la erosión.

El informe de revisión y ajuste de este componente consta de 42 folios en dos tomos. Igualmente hace parte de este componente el estudio de tránsito el cual consta de 35 folios.

COMPONENTE DISEÑOS ESTRUCTURALES

Se procedió a realizar la revisión de todas las estructuras propuestas a construir de acuerdo a los diseños iniciales del consultor, relacionadas así:



Indicando que la referencia de abscisa corresponde a la orientación en sentido contrario al corredor vial como se presentó en los estudios iniciales.

De esta revisión se encontraron las siguientes observaciones:

- Se solicita aclarar si la carga viva de diseño considerada incluye el camión de diseño e impacto más la carga de carril de diseño, así como el tándem e impacto más la carga de carril de diseño. En caso de que se requieran ajustes en la evaluación de estas cargas vivas, realizarlos. Lo anterior porque en el reporte del software no es claro si la carga de carril de diseño está prevista.
- Se solicita verificar que las deflexiones de la estructura estén dentro del límite admisible establecido por el CCP-14.
- Se solicita incluir en el análisis y diseño de los diferentes elementos del box, el análisis de durabilidad ambiental. Para este fin se sugiere remitirse al Capítulo 23 de la NSR-10.
- Se solicita analizar la posibilidad de incorporar en el diseño del box una losa de aproximación. En caso de emitirse concepto favorable acerca de la inclusión de esta losa, incluir su análisis y diseño, así como el diseño de la correspondiente ménsula que le brinda soporte. Lo anterior debido a la diferencia de rigideces que existe entre la estructura que conforma la vía y el box propiamente dicho.
- Se considera que la tipología del puente adoptada con vigas rectangulares de concreto reforzado no es lo más recomendable para salvar una luz de 23 m, debido a grandes secciones transversales que son fácilmente optimizables modificando la tipología del puente. Por ejemplo, estructura metálica como cerchas o vigas que pueden funcionar mejor y ofrecen soluciones más eficientes para la luz del puente.
- La altura de las vigas utilizada debe ser revalidada, pues de acuerdo con lo descrito en la Tabla 2.5.2.6.3-1 del CCP-14, la altura de la viga incluye el espesor del tablero lo que da una altura

mínima total (viga + tablero) de 1,61 m. En el diseño se considera una altura de viga de 1,61 m + la altura del tablero que es de 0,16 m lo que da como resultado una altura de viga de 1,77 m sin ninguna necesidad

- No se presenta una descripción de cargas a utilizar ni las combinaciones de diseño.
- No se presentan parámetros sísmicos ni tipo de suelo utilizado. Esta información es importante para efectuar la comprobación de la infraestructura (pilotes), adicional, es una zona sísmica de desempeño sisimico 4.

Parcialmente aprobados, faltando entrega de los diseños ajustados de las estructuras de mayor dimensión de acuerdo a las observaciones realizadas, para realizar revisión final y dar aprobación.

- Se menciona que la carga axial por cada pilote es de 471,098 Ton, pero de acuerdo con el informe geotécnico a 14 m de longitud la capacidad por pilote es de 32,64 Ton, lo que permite concluir que el pilote no funciona. Por favor realizar un análisis detallado y confiable de las capacidades de los pilotes.
- Considerando que el informe geotécnico reporta presencia de nivel freático en ambos apoyos del puente, se solicita que desde estructuras se involucren presiones hidrostáticas.
- El acero de refuerzo reportado en memoria de cálculo no coincide con los planos. Cuantías demasiado altas para la tipología adoptada.
- En general se requiere una restructuración de la memoria de cálculo, que presente descripción de la estructura, cargas y como se calcularon, combinaciones, parámetros de diseño, cálculo de fuerzas sísmicas, comprobación de pilotes por los tres estados límites, conclusiones y recomendaciones. No se valida una memoria de cálculo que sea extraída del programa de diseño ya que este es una ayuda que permite agilizar los cálculos al ingeniero, siempre deberá ir respaldo por hojas electrónicas que permitan verificar que los resultados son válidos.

Una vez evaluadas todas las inconsistencias que presentaban las memorias de cálculo de cada uno de los box culvert y del puente propuesto en los estudios iniciales, se solicitó reevaluar toda la información correspondiente a la geotecnia y datos de entrada tanto hidráulicos como de cargas. Esto dio como resultado unos nuevos diseños con configuraciones diferentes a las iniciales acorde con las características geotécnicas, hidráulicas de cada punto evaluado y conforme a las disposiciones estructurales del Código Colombiano de Puentes CCP-14 y la NSR-10.

Las estructuras aprobadas a corte del 30 de abril de 2023 con memorias de cálculo y planos estructurales corresponden a las 63 estructuras programadas a construir en el proyecto.

Las estructuras aprobadas corresponden a las secciones hidráulicas ajustadas y aprobadas, con secciones simples y compuestas todas tipo cajón, tal como se muestra en la tabla a continuación:

SECCIONES PROPUESTAS					
No.	TIPO	BASE (M)	ALTURA (M)	No. CELDAS	CANTIDAD
1	BOX CULVERT	1,00	1,00	1	42
2	BOX CULVERT	2,00	1,00	1	6
3	BOX CULVERT	2,00	1,00	2	3
4	BOX CULVERT	2,00	1,50	1	1
5	BOX CULVERT	1,50	1,50	1	1
6	BOX CULVERT	1,50	1,00	1	1
7	BOX CULVERT	3,00	1,50	1	1
8	BOX CULVERT	3,00	2,00	1	2
9	BOX CULVERT	3,00	3,00	1	1
10	BOX CULVERT	6,00	3,00	2	2
11	BOX CULVERT	7,50	3,00	3	1
12	BOX CULVERT	7,00	3,00	4	1
13	BOX CULVERT	7,00	4,50	4	1
				TOTAL OBRAS NUEVAS	63

El informe de revisión, ajustes y diseño se encuentra conformado por 1053 folios y 36 planos debidamente firmados por los especialistas.

COMPONENTE DE PRESUPUESTO INICIAL Y BALANCE

De acuerdo a lo manifestado anteriormente, luego de los ajustes realizados a los estudios y diseños, se requiere desarrollar actividades No Previstas que inicialmente no estaban contempladas para poder ejecutar el alcance y objeto del contrato, las cuales se revisaron los análisis correspondientes y se procedió a Aprobar los Precios Unitarios, estás actividades corresponden a:

ÍTEM	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
	GENERAL	PARTICULAR			
201.16	201		REMOCIÓN DE CERCAS DE ALAMBRE	m	$ 2,651.00
221.1 P	221	Particular	PEDRAPLÉN COMPACTO PARA MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE	m3	$ 107,987.00
231.1 P	231	Particular	SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTIL	m2	$ 8,687.00
642.2.1 P	642	Particular	SELLO PARA JUNTAS DE BOX CULVERT - CINTA	m	$ 123,628.00
671.1	671	Particular	CUNETA DE CONCRETO VACIADA IN SITU DE 3000 PSI; NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	m3	$ 632,017.00
671.2 P	671	Particular	CUNETA DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO TIPO CÁRCAMO CON REJILLA; NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO	m	$ 415,773.00
710.2.3 P	710	Particular	SEÑAL INFORMATIVA SI-04 (POSTES DE REFERENCIA), CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV. (1,25m X 0,45m) DOBLE LÁMINA	unidad	$ 1,034,817.00
800.1 P	800	Particular	CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE MADERA	m	$ 30,654.00
800.2 P	800	Particular	CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE CONCRETO	m	$ 36,508.00
800.1 P1	800	Particular	CERCA DE ALAMBRE GALVANIZADO ENERGIZADO CON POSTES DE MADERA	m	$ 30,579.00
800.2 P1	800	Particular	CERCA DE ALAMBRE GALVANIZADO ENERGIZADO CON POSTES DE CONCRETO	m	$ 36,433.00
802.1 P	802	Particular	PODA DE LA PARTE AEREA DE ARBOLES TIPO I	unidad	$ 703,358.00
802.5 P	802	Particular	PODA DE LA PARTE RADICULAR DE ARBOLES ENTRE 5 M A 20 M DE ALTURA - APROVECHAMIENTO FORESTAL	unidad	$ 958,066.00
811.2 P	811	Particular	PROTECCIÓN DE TALUDES CON GEOMEMBRANA PARA CONTROL DE EROSIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN	m2	$ 32,116.00

Con estos Precios Aprobados y Fijados se da por aprobada la ejecución de las actividades No Previstas inicialmente para el proyecto.

Una vez definido los precios unitarios de las actividades nuevas, se procedió a establecer el balance de obra de acuerdo con la inclusión de las nuevas actividades con sus respectivas cantidades de acuerdo a las mediciones en campo y las cantidades ajustadas de las actividades contractuales, sin superar el valor del contrato de obra.

Cabe indicar que, en el proceso de revisión de cantidades que respaldan las metas físicas del proyecto tanto en longitud de pavimentos como en número de obras a construir inicialmente se evidenció:

1. Al realizar los cálculos de cantidades de los materiales granulares con las dimensiones tomadas del diseño inicial (ancho y espesores) se obtuvieron resultados mayores a la cantidad plasmada en el presupuesto oficial para la distancia de la meta física del contrato.

2. Las cantidades de obra calculadas, partiendo de las dimensiones para las estructuras de drenaje propuestas inicialmente, son mucho mayores a las dispuestas en el capítulo de obras de drenaje para igual número de estructuras a construir.

3. Al ajustar todas las cantidades calculadas de acuerdo a los diseños iniciales se evidenció un mayor valor de presupuesto utilizando los precios unitarios de la propuesta económica del contratista de obra. Resultando que sí se ejecutará el contrato de obra de acuerdo solo al ajuste en el tema de cantidades sin tener en cuenta las modificaciones por los ajustes a los estudios y diseños, lo cual no se puede prescindir, se requiere disminuir la meta física para ejecutar el mismo valor contratado. Lo anterior evidenció un desfase económico sin tener en cuenta aun las actividades no previstas.

4. Balanceando el presupuesto de acuerdo a las cantidades calculadas de acuerdo con los ajustes y modificaciones en cada uno de los componentes de los estudios y diseños, y utilizando los precios unitarios de la propuesta económica junto con precios unitarios aprobados para las actividades No Previstas y sin sobre pasar el valor del contrato, se requiere disminuir la meta física inicial en un 30%.

5. Se estudió el balance del presupuesto desde 5 escenarios diferentes y finalmente se indica cómo se ajusta el balance de acuerdo a las condiciones contractuales y a los estudios y diseños ajustados en conjunto por contratista e interventoría.

En un primer escenario, se revisan inicialmente las cantidades que se requieren para cada una de las actividades del proyecto y conseguir el 100% del alcance del contrato de obra sin tener en cuenta los ajustes aprobados en la revisión de estudios y diseños. Se encuentra que las cantidades contractuales propuestas son inferiores a las necesarias para lograr la longitud de vía propuesta en el alcance inicial de 20658 ml. Con las cantidades iniciales balanceadas solo se puede ejecutar una vía de 18.15 km y construyendo las 31 obras de drenajes iniciales y el puente vehicular. Este ejercicio se realizó con el objeto de demostrar que las cantidades contractuales no respaldan la distancia de la meta física propuesta para el proyecto. Igualmente, es un escenario de ejecución que no se puede tener en cuenta porque no está teniendo en cuenta todos los requerimientos ajustados en los estudios y diseños en el marco de los códigos de construcción de carreteras y puentes vigentes.

En un segundo escenario, se analiza el balance del presupuesto de obra incluyendo las actividades No Previstas necesarias para garantizar la estabilidad de la vía y el funcionamiento de la red de drenajes mínima para que el corredor vial no se vea afectado bajo las condiciones de inundación y lluvias torrenciales. Se toman todas las cantidades de obra que se requieren de acuerdo a los diseños de cada componente y se obtiene que para ejecutar el total de los 21.936 km de vía un presupuesto por $ 65,600,359,028.00. Esto nos indica que se requiere un 39.6% más que el valor del contrato de obra, recursos por $ 16,612,000,000.

En un tercer escenario, se ajusta el presupuesto de obra de acuerdo con el valor total del convenio, es decir, utilizando los $50,689,216,271.00, con este tope máximo se alcanza una meta de 14 km pavimentados y la construcción de 52 obras de drenajes tipo alcantarilla cajón, donde la última está

ubicada en el K 16+980, teniendo en cuenta que es la obra de drenaje que actualmente capta la escorrentía de aguas de toda el área aferente comprendida entre este punto de referencia y el Puente Voragine en el K 21+936, y se llevaría un terraplén con una altura promedio de 0.35 m hasta el K 21+936 y adecuación de los accesos del Puente Voragine.

En un cuarto escenario, se hace balance en marcando el alcance en cuanto a pavimentar en asfalto hasta el K 17+000 y construir todas las 63 obras de drenaje y llevar la vía desde el K 17+000 hasta el K 21+936 en estructura de terraplén con material tipo afirmado y garantizar una rasante por encima de las cotas de inundación de esa zona y tener paso habilitado por encima de las estructuras de drenaje. Esta condición arroja un presupuesto por un valor de $ 59,142,718,900.00, un requerimiento presupuestal de $ 12,154,000,000 para lograr estas condiciones.

En un quinto escenario, se hace balance del presupuesto en marco en el valor del contrato de obra y teniendo en cuenta las consideraciones dadas en los ajustes de los estudios y diseños y de acuerdo con las actividades No Previstas aprobadas que se requieren para garantizar la estabilidad y seguridad de la vía. Este escenario nos arroja un alcance de construcción de vía pavimentada en asfalto de 13.9 km, construcción de la estructura de terraplén en afirmado hasta el K 15+460, construcción de 52 obras de drenaje tipo cajón que se requieren en el proyecto, incluida la estructura del K 16+980. Todos los caños quedan intervenidos con estructuras de drenaje tipo cajón garantizando el manejo de las aguas y el paso de la vía de acuerdo con los diseños y las normatividades vigentes en el país.

6. Para mayor entendimiento de lo indicado ante el balance del presupuesto se muestra cuadro representativo de las variaciones del alcance inicial con respecto a los chequeos realizados.

Actividad a Ejecutar Inicial	Alcance Contractual con cantidades oficiales	Actividad a Ejecutar Inicial	Alcance Ajustado de acuerdo a las cantidades oficiales	Actividad a Ejecutar Final	Alcance Ajustado a razón de ajustes Est y Dis	Cambios
Pavimento Asfáltico (ml) CA 10 cm,	20658 m	Pavimento Asfáltico (ml) CA 10 cm,	18120 m	Pavimento Asfáltico (ml) CA 10 cm,	14000 m	6.6 km menos
BG 20 cm,	20658 m	BG 20 cm,	18200 m	BG 20 cm,	14000 m	4.2 km Menos
SBG 20 cm	20658 m	SBG 20 cm	18120 m	SBG 20 cm	14000 m	370 m más
Terraplén	20658 m	Terraplén	18120 m	Terraplén	15500 m	5.1 km menos
Mejoramiento en Piedra Rajón	0 m	Mejoramiento en Piedra Rajón	0 m	Mejoramiento en Piedra Rajón	6000 m	Distribuidos en todo el corredor vial
Box Sec. 1.00 x 1.00	17	Box Sec. 1.00 x 1.00	17	Box Sec. 1.00 x 1.00	41	24 unidades más
Box Sec. 1.50 x 1.00	0	Box Sec. 1.50 x 1.00	0	Box Sec. 1.50 x 1.00	1	1 unidad nueva
Box Sec. 1.50 x 1.50	2	Box Sec. 1.50 x 1.50	2	Box Sec. 1.50 x 1.50	1	1 unidad menos
Box Sec. 2.00 x 1.00	0	Box Sec. 2.00 x 1.00	0	Box Sec. 2.00 x 1.00	6	6 unidades nuevas
Box Sec. 2.00 x 1.00 Doble	0	Box Sec. 2.00 x 1.00 Doble	0	Box Sec. 2.00 x 1.00 Doble	3	3 unidades nuevas
Box Sec. 2.00 x 1.50	0	Box Sec. 2.00 x 1.50	0	Box Sec. 2.00 x 1.50	2	2 unidades nuevas
Box Sec. 2.00 x 2.00	1	Box Sec. 2.00 x 2.00	1	Box Sec. 2.00 x 2.00	0	Se modificó la sección
Box Sec. 2.50 x 2.50	1	Box Sec. 2.50 x 2.50	1	Box Sec. 2.50 x 2.50	0	Se modificó la sección
Box Sec. 2.50 x 2.50 doble	1	Box Sec. 2.50 x 2.50 doble	1	Box Sec. 2.50 x 2.50 doble	0	Se modificó la sección
Box Sec. 3.00 x 1.50	0	Box Sec. 3.00 x 1.50	0	Box Sec. 3.00 x 1.50	1	1 unidad nueva
Box Sec. 3.00 x 2.00	2	Box Sec. 3.00 x 2.00	2	Box Sec. 3.00 x 2.00	2	Se mantuvo sección

Actividad a Ejecutar Inicial	Alcance Contractual con cantidades oficiales	Actividad a Ejecutar Inicial	Alcance Ajustado de acuerdo a las cantidades oficiales	Actividad a Ejecutar Final	Alcance Ajustado a razón de ajustes Est y Dis	Cambios
Box Sec. 3.00 x 2.00 doble	1	Box Sec. 3.00 x 2.00 doble	1	Box Sec. 3.00 x 2.00 doble	0	Se modificó la sección
Box Sec. 3.00 x 2.50 triple	1	Box Sec. 3.00 x 2.5 triple	1	Box Sec. 3.00 x 2.5 triple	0	Se modificó la sección
Box Sec. 3.00 x 3.00	0	Box Sec. 3.00 x 3.00	0	Box Sec. 3.00 x 3.00	1	1 unidad nueva
Box Sec. 3.00 x 3.00 doble	2	Box Sec. 3.00 x 3.00 doble	2	Box Sec. 3.00 x 3.00 doble	0	Se modificó la sección
Box Sec. 3.00 x 3.00 triple	2	Box Sec. 3.00 x 3.00 triple	2	Box Sec. 3.00 x 3.00 triple	0	Se modificó la sección
Box Sec. 6.00 x 3.00 Doble	0	Box Sec. 6.00 x 3.00 Doble	0	Box Sec. 6.00 x 3.00 Doble	2	2 unidades nuevas
Box Sec. 7.00 x 3.00 (Cuádruple)	0	Box Sec. 7.00 x 3.00(Cuádruple)	0	Box Sec. 7.00 x 3.00 (Cuádruple)	1	1 unidad nueva
Box Sec. 7.50 x 3.00 Triple	0	Box Sec. 7.50 x 3.00 (Triple)	0	Box Sec. 7.50 x 3.00 (Triple)	1	1 unidad nueva
Box Sec. 7.00 x 4.50 (Cuádruple)	0	Box Sec. 7.00 x 4.50 (Cuádruple)	0	Box Sec. 7.00 x 4.50 (Cuádruple)	1	1 unidad nueva, reemplaza al puente
Puente	1	Puente	1	Puente	0	Se modificó la sección a Box Culvert
	31		31		63	
Cunetas en V	0 m	Cunetas	0 m	Cunetas	560 m	560 m adicionales
Cunetas tipo Cárcamo	0 m	Cunetas tipo Cárcamo	0 m	Cunetas tipo Cárcamo	300 m	300 m adicionales
Remoción y Reposición de Cercas	0 m	Remoción y Reposición de Cercas	0 m	Remoción y Reposición de Cercas	9250 m	9250 m de cercas a reubicar

Se establece firmar Balance con el Valor del contrato de obra con actividades No Previstas acordes a estudios y diseños por medio del cual se pueden construir 13.9 km en pavimento asfáltico, construir el terraplén hasta el K 15+460, sector finca La Primavera y construcción 52 obras de drenaje tipo cajón incluidas las estructuras principales que salvan los caños.

Las actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

Nº	ÍTEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN
1,00		**EXPLANACIONES**
1.01	201.70	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS
1.02	201.15	REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS
1.03	210,2,2	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES
1.04	220,1 P	TERRAPLENES
NP 01	201.16	REMOCIÓN DE CERCAS DE ALAMBRE
NP 02	221.1 P	PEDRAPLÉN COMPACTO PARA MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE
NP 03	231.1 P	SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTIL
NP 08	800.1 P	CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE MADERA
NP 09	800.2 P	CERCA DE ALAMBRE DE PÚAS CON POSTES DE CONCRETO
NP 10	800.1 P1	CERCA DE ALAMBRE GALVANIZADO ENERGIZADO CON POSTES DE MADERA
NP 11	800.2 P1	CERCA DE ALAMBRE GALVANIZADO ENERGIZADO CON POSTES DE CONCRETO
NP 14	811.2 P	PROTECCIÓN DE TALUDES CON GEOMEMBRANA PARA CONTROL DE EROSIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN
2,00		**AFIRMADO, SUBBASES Y BASES**
2,01	320,2	SUB-BASE GRANULAR CLASE B
2,02	330,2	BASE GRANULAR CLASE B
3,00		**PAVIMENTOS ASFALTICOS**

Nº	ÍTEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN
3,01	420,8	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1
3,02	450,2 P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19
4,00		**ESTRUCTURAS Y DRENAJES**
4.01	600,1,1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR
4.02	610.20	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO.
4.03	630.60	CONCRETO RESISTENCIA 14MPA (F)
4.04	630.40	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA (D)
4.05	630.70	CONCRETO RESISTENCIA 14MPA (G) (CICLÓPEO)
4.06	640.10	ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA
7.03	630.30	CONCRETO RESISTENCIA f'c = 280 Kg/cm2 (C)
7.10	663,1 P	DRENES 4"
7.11	632,1 P	BARANDA METÁLICA PARA TRÁFICO VEHICULAR
7.12	673,1,1	GEOTEXTIL TIPO NT-2500 O SIMILAR NO TEJIDO
7.13	610.50	RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE
NP 04	642.2.1 P	SELLO PARA JUNTAS DE BOX CULVERT – CINTA
5,00		**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD**
5,01	700,1	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO.
5,02	701,1	TACHA REFLECTIVA
5,03	710,1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (75 X 75) CM
5,04	710,2	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 2 CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO (1,20X0.40 M)
5,05	720,1	POSTE DE REFERENCIA.
NP 07	710.2.3 P	SEÑAL INFORMATIVA SI-04 (POSTES DE REFERENCIA), CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO IV. (1,25m X 0,45m) DOBLE LÁMINA
6,00		**TRANSPORTE**
6,01	900,2	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) MEDIDOS A PARTIR DE CIEN METROS (100 M).
NP		**APUS NO PREVISTOS PARA OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/0 COMPLEMENTARIAS**
NP 05	671.1	CUNETA DE CONCRETO VACIADA IN SITU DE 3000 PSI; NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO
NP 06	671.2 P	CUNETA DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO TIPO CÁRCAMO CON REJILLA; NO INCLUYE LA CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO
NP 12	802.1 P	PODA DE LA PARTE AÉREA DE ARBOLES TIPO I
NP 13	802.5 P	PODA DE LA PARTE RADICULAR DE ARBOLES ENTRE 5 M A 20 M DE ALTURA - APROVECHAMIENTO FORESTAL