



Práctica empresarial como auxiliar de Ingeniería Civil en la revisión técnica y documental de los contratos en ejecución y proyectos de inversión de la Secretaría de Infraestructura Física del Departamento de Arauca



Autor:

Carlos Ronaldo Tique Hurtado

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Pamplona, Norte de Santander

2023



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Práctica empresarial como auxiliar de Ingeniería Civil en la revisión técnica y documental de los contratos en ejecución y proyectos de inversión de la Secretaría de Infraestructura Física del Departamento de Arauca



Autor:

Carlos Ronaldo Tique Hurtado

Director de Tesis:

Msc. Carlos Alexis Bonilla Granados

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Pamplona, Norte de Santander

2023



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



DEDICATORIA

Este trabajo de grado está dedicado primeramente a Dios que me permite alcanzar todos mis objetivos satisfactoriamente.

A mis padres que con su gran sacrificio me han logrado dar la educación para ser un profesional y con su ejemplo una persona integra en valores.

A mi hermana que es mi ejemplo y siempre me brinda su apoyo incondicional.

A mi novia que ha sido de gran apoyo motivacional durante mi preparación académica.

A mis profesores que son grandes personas y profesionales que me enseñaron sus conocimientos para forjarme como profesional.

De igual manera la dedico a toda la extensa gama de familiares que tengo y a quienes quiero mucho y dirijo mis más sinceros agradecimientos.



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad de Pamplona por ser una gran institución y una oportunidad para superarme profesionalmente y ser una persona de valor para la sociedad, al programa de Ingeniería Civil y el grupo de ingenieros que lo conforma por los conocimientos que me brindaron durante toda mi carrera.

A mi director de trabajo de grado Carlos Alexis Bonilla Granados por orientarme en todo el proceso de la práctica y en la preparación para la sustentación de este trabajo.

A mi padre Carlos Jorge Tique, quien fue mi inspiración para tomar este camino de la hermosa carrera de la Ingeniería Civil. Gracias.



SC-CER96940





TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	14
1 PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.1 Planteamiento del problema y justificación.....	15
1.1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.1.2 Justificación	16
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo general.....	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 Marco referencial	18
1.3.1 Marco contextual	18
1.3.2 Estado del arte.....	18
2 ASISTENCIA TÉCNICA EN LA FORMULACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	19
2.1 Identificación de la problemática.....	20
2.1.1 Ubicación	20
2.1.2 Descripción del problema	21
2.1.3 Alternativas de solución.....	22
2.2 Realizar observaciones a los requisitos técnicos de los estudios que estructuran el proyecto.....	24
2.3 Elaboración de los presupuestos.	26



2.3.1	Cantidades de obra.....	26
2.3.2	Análisis de precios unitarios (APU)	29
2.4	Elaborar cronogramas de actividades.	32
3	ACTIVIDADES PRECONTRACTUALES Y CONTRACTUALES	33
3.1	Brindar apoyo en la elaboración de estudios previos.....	33
3.1.1	La descripción de la necesidad que la entidad estatal pretende satisfacer con el proceso de contratación. (desarrollo del numeral 1 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015)	34
3.1.2	Objeto a contratar, con sus especificaciones, las autorizaciones, permisos y licencias requeridos para su ejecución. (desarrollo del numeral 2 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015).	39
3.1.3	La modalidad de selección del contratista. (desarrollo del numeral 3 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015)	42
3.2	Revisar el cumplimiento de los requisitos Sectoriales y Generales, de la lista de chequeo de la secretaria de Planeación (Etapa de Viabilidad).....	43
3.3	Llevar a cabo el chequeo del cumplimiento de los requisitos de liquidación de contratos.	47
4	ACTIVIDADES DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE CONTRATOS EJECUTADOS POR LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA.....	48
4.1	Realizar visitas a las obras y diagnóstico.....	48
4.2	Participación en el comité de obras inconclusas.....	54



5	SEGUIMIENTO A LA PROGRAMACIÓN DE OBRA DE LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE SE DESARROLLEN DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS PRÁCTICAS.	58
5.1	Seguir el avance de las actividades de obra de proyectos en ejecución.....	58
5.2	Participación en el comité de los contratos en ejecución.....	74
6	OTRAS ACTIVIDADES INGENIERILES	78
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
7.1	Conclusiones	80
7.2	Recomendaciones	81
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	82



RESUMEN

Se presenta el siguiente informe para dar a conocer el desarrollo de la práctica empresarial, como auxiliar de ingeniería en la revisión técnica y documental de los contratos en ejecución y proyectos de inversión de la secretaría de infraestructura física del Departamento de Arauca. Contiene la problemática de infraestructura física existente en las comunidades rurales del Departamento de Arauca en materia de vías, saneamiento básico y servicios públicos, entre otras obras de mantenimiento que son indispensables en una comunidad. El estado del arte que refleja los trabajos desarrollados a nivel regional, nacional e internacional del tema en cuestión. Los objetivos específicos que son la línea base de desarrollo de la práctica y el cronograma de actividades con el cual se plantea el cumplimiento de los estos mismos en un periodo de 5 meses.

El proyecto tiene como propósito el desarrollo de los conocimientos ofrecidos por parte de los ingenieros docentes; Estas actividades se realizan con el fin de brindar soluciones a la problemática de infraestructura vial que presenta el Departamento de Arauca.

Palabras clave:

Práctica empresarial, Ingeniería Civil, proyecto, Licitación, Contrato, Liquidación.



ABSTRACT

The following report is presented to publicize the development of business practices, as an engineering assistant in the technical and documentary review of contracts in execution and investment projects of the physical infrastructure secretariat of the Department of Arauca. It contains the existing physical infrastructure problem in the rural communities of the Department of Arauca in terms of roads, basic sanitation and public services, among other maintenance works that are essential in a community. The state of the art that reflects the work developed at a regional, national and international level on the subject in question. The specific objectives that are the baseline of development of the practice and the schedule of activities with which the fulfillment of the same is proposed in a period of 5 months.

The purpose of the project is the development of the knowledge offered by teaching engineers; These activities are carried out in order to provide solutions to the road infrastructure problems presented by the Department of Arauca.

Keywords:

Business practice, Civil Engineering, project, Tender, Contract, Liquidation.



SC-CER96940





LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Observaciones al proyecto.....	25
Tabla 2	Lista de actividades y cantidades de obra.....	27
Tabla 3	Memoria de cantidad del ítem 3.2 Concreto de 3000 psi para estructuras.....	28
Tabla 4	Dosificación del concreto	29
Tabla 5	APU básico del concreto de 3000 p.s.i.....	30
Tabla 6	APU ítem 3,2 Concreto de 3000 psi para estructuras.....	31
Tabla 7	Cantidades de obra proyecto Matapalito.	40
Tabla 8	Requisitos Generales	45
Tabla 9	Requisitos Sectoriales.....	46
Tabla 10	Estado de obras inconclusas-comité No1 2023-1(Parte 1).....	56
Tabla 11	Estado de obras inconclusas- comité No1 2023-1(Parte 2).....	57
Tabla 12	Cronograma y flujo de fondos	59
Tabla 13	Cronograma y flujo de fondos de la obra terminada	72
Tabla 14	Valor diario mano de obra	73
Tabla 15	Acta de comité No 5 - 2023.....	74
Tabla 16	Asistentes comité No 5 - 2023.....	75
Tabla 17	Compromisos pactados en el Comité No. 5 -2023	78



LISTA DE FIGURAS

Figura 2	Localización de la zona de estudio	21
Figura 3	Estructura del puente rudimentario existente.....	22
Figura 4	Perfil del puente, alternativa de solución No. 1	23
Figura 5	Perfil del puente, alternativa de solución No. 2	24
Figura 6	Corregimiento El Caracol - Municipio de Arauca - Departamento de Arauca....	36
Figura 7	Localización de la Vía a Intervenir: Veredas La Panchera – La Maporita	37
Figura 8	Vía a pavimentar Punto A al Punto B, Veredas la panchera-Maporita.....	38
Figura 9	Condiciones actuales de la vía a intervenir	38
Figura 10	Generalidades del proyecto.....	41
Figura 11	Puente Hamaca, vereda Botalón-Puerto Nidia, Municipio de Fortul.	49
Figura 12	Socialización con la JAC de la vereda Puerto Nidia, Municipio de Fortul.	50
Figura 13	Pendolón N° 12	51
Figura 14	Vista inferior tablero del puente.....	52
Figura 15	Columna metálica, que se une al pendolón No. 8.....	52
Figura 16	Rotura de platina de unión de viga-columna, pendolón No 2.....	53
Figura 17	Construcción desvíos del cauce	60
Figura 18	Desvío del cauce terminado	61
Figura 19	Excavación de estructura existente	61
Figura 20	Demolición de la estructura existente	62
Figura 21	Extracción de escombros de demolición.....	63
Figura 22	Relleno y nivelación del terreno	64
Figura 23	Solado 2500 psi.....	65



Figura 24	Fundición de placa de fondo	66
Figura 25	Encofrado y fundición de muros	67
Figura 26	Armado del acero de refuerzo placa superior y guarda ruedas.....	68
Figura 27	Fundición de la placa superior	69
Figura 28	Fundición de bermas y aletas	70
Figura 29	Box Culvert terminado	71



SC-CER96940





LISTA DE GRAFICAS

Gráfico 1	Barra de comparación presupuesto inicial vs presupuesto final.....	73
------------------	--	----



SC-CER96940



Introducción

Este trabajo presenta el informe final de las actividades que se llevaron a cabo durante el tiempo de práctica empresarial, con la finalidad de cumplir los objetivos que componen el plan de la práctica, desempeñando el rol de auxiliar de ingeniería civil en la revisión técnica y documental de los contratos en ejecución y proyectos de inversión de la secretaría de infraestructura física del Departamento de Arauca.

Comprende las principales actividades que se ejecutan en la secretaria de infraestructura física departamental de Arauca, en las etapas que comprende un proyecto de infraestructura física, explicando procesos como la formulación y estructuración de un proyecto, las etapas precontractuales, contractuales y post contractuales. Se presenta también el conjunto de leyes y normativas aplicables a proyectos de infraestructura vial y asociadas a la misma (Puentes, Obras de drenaje, entre otros). Contiene el registro fotográfico de los procesos constructivos de algunos de los proyectos a los cuales se realizó el seguimiento, los anexos adicionales a la información de las actividades desarrolladas, principalmente de los cálculos de cantidades, cronogramas, presupuestos, entre otros documentos que fueron imprescindibles para la ejecución de las actividades del plan de práctica.

Finalmente, se hace el análisis de las actividades desarrolladas, dando así las conclusiones y recomendaciones que son el resultado final de las actividades que se desarrollaron durante el tiempo práctica, esto con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona.



1 PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.1 Planteamiento del problema y justificación

1.1.1 Planteamiento del problema

El Departamento de Arauca actualmente presenta importantes carencias en ciertas comunidades que son de su facultad a las cuales debe brindar soluciones en el ámbito de infraestructura vial, acueductos, alcantarillados, suministro de gas, entre otras obras que son esenciales para el progreso de la región. En el componente vial se reflejan dificultades en la intercomunicación rápida y segura de los municipios y veredas; manifestando mayor inconveniente en época invernal en la cual las vías sin pavimentar se tornan intransitables debido a la circulación constante de vehículos de carga pesada. Los cauces de caños y quebradas alcanzan el nivel de aguas máximo incapacitando el paso sobre puntos que se consideran críticos debido al inevitable desbordamiento periódicamente de estos; en algunos sectores las estructuras como puentes son rudimentarias y/o inexistentes, lo cual no permite el cruce seguro y adecuado de los medios de transporte.

En el aspecto de servicios públicos que son una necesidad básica en los hogares de los Araucanos aún no se logra solventar en su totalidad, aunque ya se está avanzando en el proyecto de Plan de Masificación de Gas y se firmaron los dos primeros proyectos con Tame y Saravena en 2020. Según cifras del DANE la cobertura de gas domiciliario en los hogares de los colombianos alcanza tan solo el 66,8%, mientras que el acceso a la energía eléctrica en el territorio colombiano alcanzó el 96,3%. (DANE,2018)



1.1.2 Justificación

La secretaria de Infraestructura Física hace parte de la estructura administrativa del Departamento según lo establecido en el Decreto N.º 204, la cual cumple la función de responder por la construcción y manteniendo de la infraestructura física en coordinación con la secretaria de planeación y las otras secretarías. A partir de las necesidades de obras civiles que mejoren la calidad de vida en la región, esta secretaria tiene el deber de formular y estructurar proyectos de inversión que satisfagan estas necesidades, proporcionar la construcción de obras de infraestructura por autogestión comunitaria y asociativa, gestionar el financiamiento para la ejecución de los proyectos garantizando que los recursos que se asignen para la construcción de las obras se manejen adecuadamente y se cumpla con los objetivos y alcance del proyecto subsanando la necesidades de la comunidad.



SC-CER96940





1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Apoyo en la revisión técnica y documental de los proyectos de inversión de la Secretaría de Infraestructura Física del Departamento de Arauca.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Apoyo y asistencia técnica en la formulación y estructuración de proyectos de inversión.
- Asistir en las actividades precontractuales y contractuales de los proyectos que cumplan los requerimientos exigidos por parte de la secretaria de Planeación.
- Apoyar las actividades de control y supervisión de contratos ejecutados por la secretaria de infraestructura física.
- Realizar seguimiento a la programación de obra de los diferentes proyectos que se desarrollen durante el tiempo de ejecución de las prácticas.

1.3 Marco referencial

1.3.1 Marco contextual

El Departamento de Arauca está ubicado en el extremo Norte de la Región de la Orinoquia de Colombia, entre las latitudes 6°2' 0" y 7°6'13" Norte y las longitudes 69°25'5" y 72°22'23" Oeste, compartiendo límites de frontera con la República Bolivariana de Venezuela. El Departamento de Arauca está conformado por 7 municipios y 430 veredas. (Gobernación de Arauca, 2016)

Según el último censo del DANE (2018) Arauca cuenta con una población de 262,174 habitantes oficialmente censadas entre hombres y mujeres, la distribución geográfica corresponde al 66,9% de la población en cabeceras municipales y 33,1% en centros poblados y dispersos. Las viviendas con acceso a servicios públicos como electricidad son de (91,6%), acueducto (72,9%), alcantarillado (57,6%), gas natural (4,1%), recolección de basuras (67,9%), internet (13,3%). (DANE,2018)

1.3.2 Estado del arte

A continuación, se presenta un panorama de trabajos científicos internacionales y locales y estudios previos; relacionados con los objetivos generales y específicos de este estudio.

En el artículo titulado “Análisis del comportamiento de la edificación en la industria de la construcción y su relación con su desempeño empresarial para la contratación estatal en Boyacá, Colombia”, este estudio analiza el comportamiento macroeconómico de la industria de la construcción mediante la selección y caracterización de empresas en Boyacá y expone la importancia que la construcción proporciona por medio de la infraestructura



física para el avance de las sociedades en desarrollo y adaptabilidad adecuada a la dinámica económica mundial. (Carrillo, C. G, et. al. ,2023).

El artículo titulado “Armonización legislativa en contrataciones del Estado en la Comunidad Andina: Una perspectiva colombiana”. Examina la importancia de la armonización legal en el contexto de las compras públicas en los países de la Comunidad Andina. Para ello, se define la relación entre el alineamiento legislativo y los contratos de gobierno. (Alvarado, C. B. 2022)

Ortiz Medida y Tocto Román, en su tesis “Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018”, como requisito de grado para obtener el título de profesional de ingeniería civil llevada a cabo en la Universidad Cesar Vallejo de Chiclayo Perú. Su objeto general es diseñar una infraestructura vial transitable de pavimento rígido que permita el tránsito vehicular con comodidad y seguridad, y mediante la cual se asegure la conexión terrestre para el transporte de personas y mercancías para el país. (Medina & Román, 2018).

2 ASISTENCIA TÉCNICA EN LA FORMULACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la revisión técnica y documental de los contratos en ejecución y proyectos de inversión de la secretaría de infraestructura física del Departamento de Arauca, tuvieron inicio el primero (1) de febrero del 2023 con la capacitación sobre las tareas que se desempeñan en esta administración y las principales herramientas físicas y programas informáticos que se implementan para ejecutar sus funciones.



SC-CER96940





2.1 Identificación de la problemática.

Esta actividad consiste en identificar la problemática presente en el sector de estudio del proyecto, con el fin de determinar una alternativa de solución que satisfaga las necesidades que se requieren para lograr dar solución definitiva a la problemática que se está presentando en el sector.

El desarrollo de esta actividad se llevó a cabo con el proyecto en etapa de formulación denominado “CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”. En el cual se analizaron dos alternativas de solución y se determina la alternativa más viable en función de la disponibilidad presupuestal, transporte de materiales, equipos, herramientas y la complejidad técnica que disponga la ejecución del proyecto, esto con el fin de optimizar el tiempo y la inversión de los recursos con los cuales se financiará el proyecto.

2.1.1 Ubicación

La zona a intervenir se encuentra localizada en el área rural del municipio de Arauca específicamente en el Caño Cabuyare con las coordenadas geográficas [Latitud: 6° 53'29.03"N – Longitud: 70°36'1.47"O].

Figura 1

Localización de la zona de estudio



Nota. Localización geográfica del puente Cabuyare. Fuente Google Earth.

2.1.2 Descripción del problema

Uno de los tramos viales estratégicos para el municipio de Arauca, es la vía terciaria que sirve de acceso a las veredas Feliciano, Matepiña, los Arrecifes, los Caballos, la Saya, La Panchera, La Maporita, El Vapor, Cabuyare, Bogotá, Caracol, Barranca Amarilla y Punto Fijo. Esta vía en el sector de la vereda Cabuyare, en el caño del mismo nombre, pierde totalmente su funcionalidad durante la época de invierno lo que ocasiona que una gran parte de la población quede aislada. Este hecho genera unas consecuencias muy graves que limitan las oportunidades de crecimiento de las economías campesinas y el desarrollo de actividades productivas en el campo; pues las vías son fundamentales para garantizar el acceso a insumos agrícolas, alimentos, herramientas, combustible; además de permitir la salida de los productos agropecuarios de la región hacia los centros de consumo.

Actualmente en el sitio se encuentra construido de manera rudimentaria un puente peatonal de 1.5 m de ancho por 30 m de largo, el cual no permite la transitabilidad de los vehículos ni de peatones en épocas de invierno.

Figura 2

Estructura del puente rudimentario existente



Nota. Estructura rudimentaria del puente que se desea sustituir, para satisfacer la demanda vial del sector de la vereda Cabuyare. Elaboración propia

2.1.3 Alternativas de solución

- **Alternativa de Solución No 1:**

Contempla un puente vehicular con una luz de 35m con vigas en celosía metálica, Zapatas sobre pilotes en concreto reforzado y un ancho de calzada de 4,17m, apoyado sobre 2 estribos de 9,59m de altura, en la vereda Cabuyare, sector caño Cabuyare.

Costo del proyecto: \$ 3.491.994.528,64

No se continuó con el análisis de esta alternativa a la solución de los problemas presentados, debido a que este tipo de obra representa mayores exigencias técnicas para su construcción, y por tanto requiere mayor inversión de recursos económicos.

En el [ANEXO A](#) se puede apreciar el presupuesto detallado de la alternativa 1.

Figura 3

Perfil del puente, alternativa de solución No. 1



Nota. Se muestra el perfil longitudinal del puente de la alternativa No. 2 y sistema de cimentación.

En el **ANEXO B** se pueden apreciar los planos de diseño de la alternativa 1.

- **Alternativa de Solución No 2:**

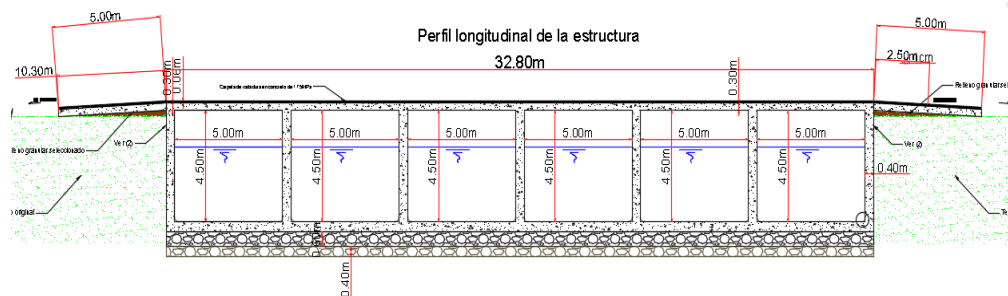
Consiste en la construcción de un Puente tipo Box Culvert Múltiple de 32,8 m de longitud de 6 m de ancho y de 5 x 4,5 m de altura cada sección del box, cimentado en 2 dentellones de 0,40m x 0.40mx 32,8m. Esta estructura se construirá en concreto estructural de 3.000 psi reforzado con acero de 60.000 PSI.

Costo del proyecto: \$ **1.987.907.293,20**

En el [ANEXO C](#) se puede apreciar el presupuesto detallado de la alternativa 2.

Figura 4

Perfil del puente, alternativa de solución No. 2



Nota. Se muestra el perfil longitudinal del puente tipo Box Culvert, detalle de la cimentación y el N.A.M.E de la lámina de agua.

Finalmente, se escoge la alternativa de solución No.2, como la más favorable debido a que no requiere equipos especiales para su construcción y da lugar a la creación de mayor cantidad de puestos de trabajo no especializado para los habitantes de esta región.

Una vez que se determinó la mejor alternativa de solución, el proyecto se dispone a la etapa de formulación, en donde se definirá la estructura del mismo, la planeación y estudios que soportan el diseño y funcionalidad. Posteriormente a esto el proyecto pasó a etapa de viabilización en la oficina de planeación, en donde estará radicado para definir la asignación de recursos y a partir de allí sigue un proceso precontractual.

En el [ANEXO D](#) se pueden apreciar los planos de diseño de la alternativa 2.

2.2 Realizar observaciones a los requisitos técnicos de los estudios que estructuran el proyecto.

Los estudios y diseños que conforman los proyectos que son donados a la secretaria de infraestructura, son respaldados por el profesional especializado en el área, con la carta de cesión de derechos y carta de responsabilidades, con lo cual se infiere que estos estudios

y diseños entregados se realizaron con criterio profesional e implementando las normativas y leyes aplicables a estos, sin embargo es responsabilidad del profesional encargado de acompañar la viabilización del proyecto, realizar la revisión y el análisis de lo que está recibiendo, con el fin de asegurar que cumplen con la normativa aplicable y las más actualizada, que los documentos sean legibles e interpretables, que estén bien estructurados y en orden.

Para el desarrollo de esta actividad se realizó la revisión técnica y documental de los estudios y diseños del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”. A continuación, se muestra en la **tabla 1** las observaciones realizadas al proyecto.

Tabla 1

Observaciones al proyecto

ESTUDIO Y DISEÑO	OBSERVACIONES
PRESUPUESTO Y MEMORIAS	1. Actualizar los precios unitarios a la vigencia actual 2023 2. Corregir la memoria de cantidad "3.1. DEMONTE DE ESTRUCTURA EXISTENTE", la cual se encuentra (m3), se recomienda que este ítem sea cuantifique en (m). 3. Verificar las cantidades de las memorias
DIAGNÓSTICO	1. Como se determinó la profundidad del caño 2. No se incluyen los anexos y planos
ESTUDIO DEL TRÁNSITO	1. Que significa: %L-%B-%C 2. Actualizar el valor del Tránsito futuro (Tabla) al año 2022 o 2023 3. No hay movilización de transeúntes (peatones) ni de a caballo? 4. Vehículo mayor C3?? 5. El informe es con logo de quien realiza el estudio.
ESTUDIO GEOTÉCNICO	1. Aclarar identificación y numeración de figuras. ¿Figura 4? 2. Actualizar. Revisar numeración. ¿No hay información más actualizada? Esta es del año 2005. ¿Esas inspecciones de policía si existen? 3. Porque se considera suelo sobre consolidado? 4. Describir las variables que se utilizan en las ecuaciones. 5. De donde salen los valores de Nc, Nq, Ngama



Nota. Contiene las observaciones más relevantes realizadas a algunos estudios que conforman el proyecto. Elaboración propia

2.3 Elaboración de los presupuestos.

Una vez realizada la verificación y el cumplimiento técnico de los estudios y diseños, con los planos suministrados se verifican cantidades de obra, se realiza el AIU, APU, con los precios actualizados a la vigencia del 2023 del estudio de mercado realizado por la secretaria de infraestructura departamental.

2.3.1 Cantidades de obra

El cálculo de los materiales se realizó por medio de los planos y las especificaciones técnicas. Se determinó primero el listado de las actividades de manera cronológica y la unidad de medida más conveniente para cuantificarlas. A continuación, se presenta en la **tabla 2** el listado de materiales para cada actividad y su respectiva unidad de medida. Los detalles de los cálculos se encuentran en las hojas de cálculo de Excel adjuntas a el informe.



Tabla 2

Lista de actividades y cantidades de obra

“CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

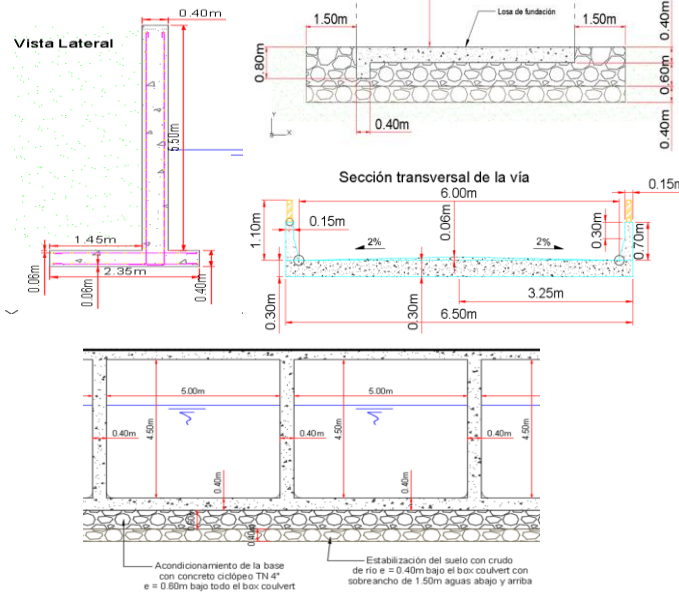
CANTIDADES DE OBRA			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
1.0	PRELIMINARES		
1.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA (INCLUYE RETIRO)	M3	1.224,02
1.2	EXCAVACION MANUAL	M3	10,94
1.3	OBRA FALSA	M2	219,20
2.0	MATERIAL GRANULAR Y RELLENOS		
2.1	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL GRANULAR < 4"	M3	438,98
2.2	SUB-BASE GRANULAR	M3	234,00
2.3	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL (INCLUYE MAT)	M3	600,00
3.0	ESTRUCTURAS EN CONCRETO		
3.1	CONCRETO DE 2500 PSI PARA SOLADO E=0,07 M	M3	47,00
3.2	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURA	M3	541,74
3.3	CONCRETO CICLOPEO	M3	71,60
3.4	CONCRETO DE 2500 PSI PARA CARPETA DE RODADURA E=0,06 M	M3	11,81
4.0	ACERO DE REFUERZO		
4.1	ACERO DE REFUERZO DE FY 60.000 PSI (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	22.647,32
5.0	SEGURIDAD DE LA ESTRUCTURA		
5.1	BARANDA METALICA	M	66,80
6.0	JUNTAS Y DRENAGES		
6.1	JUNTAS DE DILATACION EN ACCESOS	M	13
6.2	DRENAJES TUBERIA PVC 3"	M	2,16
7.0	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD DE VIA		
7.1	SEÑALIZACION VERTICAL	UND	8,00

Nota. Lista de actividades de obra del proyecto. Elaboración propia

A continuación, se presenta en la **tabla 3**, el formato de memoria para el cálculo del material correspondiente al ítem 3.2 concreto de 3000 psi para los principales elementos estructurales del Box Culver. Este es uno de los materiales más representativos en el costo del proyecto, por lo tanto, determinar muy bien el cálculo de estos elementos es fundamental para la correcta viabilización del proyecto y la asignación de recursos.

Tabla 3

Memoria de cantidad del ítem 3.2 Concreto de 3000 psi para estructuras

MEMORIA DE CANTIDADES						  											
“CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.																	
Fecha:		1 de Junio de 2023		Departamento:		ARAUCA		Municipio:		ARAUCA							
Ítem	Actividad			Und.	Localización de los Elementos	Formula de Cálculo	Dimensiones				Cantidades						
3.2	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURA			M3			B (m) Lado Mayor	b (m) Lado menor	a (m) Ancho	L (m) Largo	h (m) Alto - Espesor	C (Und) Cant. De elementos	Cant. Parcial				
Imagen de Referencia																	
						PLACA DE FONDO BOX-CULVERTS MULTIPLE	$a \times L \times h \times c$			6.50	32.80	0.40	1.00	85.28			
						PLACA SUPERIOR BOX-CULVERTS MULTIPLE	$a \times L \times h \times c$			6.50	32.80	0.30	1.00	63.96			
						PLACA DE MURO BOX-CULVERTS MULTIPLE											
						1	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						2	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						3	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						4	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						5	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						6	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						7	$a \times L \times h \times c$			0.40	6.50	4.50	1.00	11.70			
						LOSA ALETA	$a \times L \times h \times c$			2.35	5.00	0.40	4.00	18.80			
						MURO ALETA	$(B+b)/2 \times L \times h \times c$	5.5	5.35		5.00	0.40	4.00	43.40			
						GUARDARUEDAS	$a \times L \times h \times c$			0.25	32.80	0.60	2.00	9.84			
						LOSA ENCOLE Y DESCOLE	$a \times L \times h \times c$			6.50	37.80	0.40	2.00	196.56			
						PLACA APROXIMACION	$a \times L \times h \times c$			7.00	10.00	0.30	2.00	42.00			
						NOTA:							cantidad Total			541.74	

Nota. Formato para memoria cantidades de obra - de la Gobernación Departamental de Arauca.

Para observar en detalle las memorias de cálculo de las cantidades de obra de todos los ítems que conforman el proyecto se recomienda observar [ANEXO E](#)

2.3.2 Análisis de precios unitarios (APU)

Al desarrollar un proyecto de construcción, el presupuesto y la planificación del trabajo juegan un papel fundamental, ya que predeterminan los costos y la duración del proyecto, que son críticos para determinar la viabilidad del proyecto. En base a los precios del material (Pm), el rendimiento de cada cuadrilla, el precio de maquinarias y equipos y el factor de carga prestacional determinamos el precio unitario por unidad de medida para cada actividad y el producto de este valor unitario con la cantidad de obra para actividad nos da como resultado el valor parcial de cada actividad y la sumatoria de estas el precio global del proyecto.

Para el ejemplo ilustrativo de la ejecución de esta actividad se presenta el desglose del análisis de precios unitarios del ítem del 3.2 correspondiente a los elementos estructurales que tienen resistencia de 3000 psi, por lo tanto, primero debemos determinar el precio básico de este concreto, el cual presenta la siguiente dosificación según la **tabla 5**.

Tabla 4

Dosificación del concreto

TIPO CONCRETO	RESISTENCIA p.s.i	MATERIALES				PRODUCC. %
		CEMENTO KG	ARENA M3	TRITURADO M3	AGUA LTR	
1:2:2	3500	420	0,67	0,67	250	5
1:2:3	3000	350	0,56	0,84	180	5
1:2:4	2500	300	0,48	0,95	170	5
1:3:4	2000	260	0,63	0,84	170	5
1:3:6	1500	210	0,5	1	160	5
1:2:3 IMP	3000	350	0,56	0,84	180	5
1:2:4 IMP	2500	300	0,48	0,95	170	5
CICLOPEDO	...					

Nota. Tomado de (Dosificación Del Concreto, s. f.)

Tabla 5

APU básico del concreto de 3000 p.s.i

 GOBIERNO DE ARAUCA CONSTRUYENDO FUTURO							
"CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".							
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASICO							
ITEM	CONCRETO DE 3000 PSI					UNIDAD	
						M3	
I. HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
COD	DESCRIPCION	UND	V.UNIT.	REND.	V/ PARCIAL		
	HERRAMIENTA MENOR (M.O)	0.10	\$ 92,438.00		\$ 9,243.80		
	MEZCLADORA	HORA	\$ 9,721.46	0.60	\$ 16,202.43		
SUBTOTAL					\$ 25,446.00		
II. MATERIALES							
COD	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	V/UNIT.	V/ PARCIAL		
	CEMENTO	350.00	KG	\$ 715.12	\$ 250,292.00		
	ARENA	0.56	M3	\$ 26,922.56	\$ 15,076.63		
	TRITURADO	0.84	M3	\$ 116,500.00	\$ 97,860.00		
	AGUA	180.00	LT	\$ 30.00	\$ 5,400.00		
	DESPERDICIO 5%			\$ 368,628.63	\$ 18,431.00		
SUBTOTAL					\$ 387,060.00		
III.MANO DE OBRA							
COD	DESCRIPCION	CANT.	JORNAL DIA	PREST.	TOTAL+PREST	REND.(UND/P)	V/ PARCIAL
303	OFICIAL CONSTRUCCION	1.00	\$ 53,500.00	0.70	\$ 90,950.00	4.00	\$ 22,738.00
301	AYUDANTE	4.00	\$ 41,000.00	0.70	\$ 278,800.00	4.00	\$ 69,700.00
SUBTOTAL						\$ 92,438.00	
IV.TRANSPORTE							
COD	DESCRIPCION	VOL-PESO-CANT	DISTANCIA	M³-KM	TARIFA	V/ PARCIAL	
	TRANSPORTE DE ARENA (VIA PAVIMENTADA)	0.56	27.32	15.2992	\$ 1,477.50	\$ 22,604.57	
	TRANSPORTE DE ARENA (VIA DESTAPADA)	0.56	10.65	5.964	\$ 1,658.50	\$ 9,891.29	
	TRANSPORTE DE TRITURADO (VIA PAVIMENTADA)	0.84	166.48	139.8432	\$ 1,477.50	\$ 206,618.33	
	TRANSPORTE DE TRITURADO (VIA DESTAPADA)	0.84	10.65	8.946	\$ 1,658.50	\$ 14,836.94	
	TRANSPORTE DE CEMENTO (VIA PAVIMENTADA)	0.35	166.48	58.268	\$ 1,477.50	\$ 86,090.97	
	TRANSPORTE DE CEMENTO (VIA DESTAPADA)	0.35	10.65	3.7275	\$ 1,658.50	\$ 6,182.06	
SUBTOTAL						\$ 346,224.00	
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 851,168.00	

Nota. Formato para el cálculo de APU - Gobernación Departamental de Arauca.

Una vez determinado el precio del concreto básico, podremos determinar el precio unitario para 1m³ y así calcular el valor parcial para fabricar las estructuras de 3000 psi. El análisis de precios unitario para el concreto de 3000 psi se observa en la siguiente **tabla 7**

Tabla 6

APU ítem 3,2 Concreto de 3000 psi para estructuras

  							
"CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".							
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
ITEM	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURA					UND	
3.2						M3	
I. HERRAMIENTAS Y EQUIPO							
COD	DESCRIPCION	UND	V.UNIT.	REND.	V/ PARCIAL		
	HERRAMIENTA MENOR (M.O)	0.1	\$ 246,500.00		\$ 24,650.00		
119	VIBRADOR ELECTRICO	HORA	\$9,983.78	3.00	\$29,951.34		
SUBTOTAL					\$ 54,601.34		
II. MATERIALES							
COD	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	V/UNIT.	V/ PARCIAL		
216	CONCRETO DE 3000 PSI	1.00	M3	\$ 851,168.00	\$ 851,168.00		
205	ALAMBRE NEGRO # 18	0.10	KG	\$ 8,987.24	\$ 898.72		
224	FORMALETA DE MADERA 3 USOS	2.50	UND	\$ 27,000.00	\$ 67,500.00		
241	PUNTILLA DE ACERO 1.1/2"-3"	0.02	LB	\$ 8,961.00	\$ 206.79		
SUBTOTAL					\$ 919,773.52		
III.MANO DE OBRA							
COD	DESCRIPCION	CANT.	JORNAL DIA	PREST.	TOTAL+PREST	REND.(UND/P)	V/ PARCIAL
303	OFICIAL CONSTRUCCION	1	\$ 53,500.00	70%	\$ 90,950.00	1.5	\$ 60,633.00
301	AYUDANTE	4	\$ 41,000.00	70%	\$ 278,800.00	1.5	\$ 185,867.00
SUBTOTAL						\$ 246,500.00	
IV.TRANSPORTE							
COD	DESCRIPCION	VOL(M3)		KM	V/UNIT.(m3/km)	V/ PARCIAL	
SUBTOTAL					\$ -		
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 1,220,874.86			
V- COSTOS INDIRECTOS							
ADMINISTRACION				27.00%	\$ 329,636.21		
IMPREVISTO				1.00%	\$ 12,208.75		
UTILIDAD				7.00%	\$ 85,461.24		
				35.00%	\$ 427,306.20		
PRECIO UNITARIO TOTAL				\$ 1,648,181.00			

Nota. Formato para el cálculo de APU de la Gobernación Departamental de Arauca.

En el [ANEXO C](#) se puede apreciar el presupuesto detallado de este proyecto, que corresponde a la alternativa 2 seleccionada en el inciso 5.1.3 *Alternativas de solución*.

2.4 Elaborar cronogramas de actividades.

El cronograma de actividades de un proyecto permite realizar la gestión del tiempo para la ejecución de las tareas que estructuran el proyecto, organizando estas actividades cronológicamente como se observa en la tabla 3 del inciso 5.3.1. *Cantidades de obra*, esto con el fin de realizar seguimiento a las tareas, conocer la hoja de ruta del proyecto, programar la asignación y administración de los recursos físicos y económicos del proyecto.

El cronograma de un proyecto no solo contempla la duración de las tareas que conforman la construcción como tal de la obra física, también se debe incluir en el cronograma el tiempo estimado para la etapa de gestión presupuestal, la etapa precontractual, el cierre del proyecto y otros trámites que se consideren relevantes para el seguimiento del proyecto como por ejemplo los permisos ambientales.

Para el cumplimiento de esta actividad se realizó el cronograma de las actividades al proyecto en etapa de formulación “CONSTRUCCIÓN DE UN BOX CULVERT MÚLTIPLE VÍA LOS CABALLOS – CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”, esto con el fin de llevar consecutivamente el proceso que se desarrolló en las actividades anteriores. En el [ANEXO E](#) se logra observar la gestión del tiempo para la ejecución del cronograma de actividades del proyecto.



3 ACTIVIDADES PRECONTRACTUALES Y CONTRACTUALES

3.1 Brindar apoyo en la elaboración de estudios previos.

Los estudios previos forman parte de la etapa precontractual de un proyecto, el cual tiene como finalidad analizar la necesidad de satisfacer con el proyecto, su objeto, la base legal, el monto aproximado del contrato, las excepciones al riesgo y las garantías a cumplir en caso de incumplimiento por parte del contratista.

La Gobernación del Departamento de Arauca, a partir de la resolución 2200, presenta la manual para adelantar procesos de contratación, la adquisición de bienes y servicio, con el cual la administración departamental dirige los procesos precontractuales, contractuales y post contractuales de los proyectos de inversión para el Departamento de Arauca.

El desarrollo de esta actividad se realizó con el proyecto denominado “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VIA MATAPALITO – CARACOL, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”, realizando el aporte a los aspectos más relevantes del estudio como lo es:

1. La descripción de la necesidad que la entidad estatal pretende satisfacer con el proceso de contratación. (desarrollo del numeral 1 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015)
2. Objeto a contratar, con sus especificaciones, las autorizaciones, permisos y licencias requeridos para su ejecución. (desarrollo del numeral 2 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015).
3. La modalidad de selección del contratista. (desarrollo del numeral 3 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015)



Adelantadas las diligencias correspondientes para la viabilizarían del proyecto de referencia, se realiza el ESTUDIO PREVIO de conformidad con el artículo 2.2.1.1.2.1.1. Del decreto 1082 de 2015, el cual reglamentó lo establecido en la ley 80 de 1993 en el artículo 25 numeral 7 y 12, con el fin de adelantar el proceso de selección y la consecuente celebración del contrato bajo la modalidad de LICITACION PUBLICA para el desarrollo del objeto: “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VIA MATAPALITO – CARACOL, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

3.1.1 La descripción de la necesidad que la entidad estatal pretende satisfacer con el proceso de contratación. (desarrollo del numeral 1 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015)

3.1.1.1 Descripción de la problemática

La infraestructura vial es una prioridad máxima para el desarrollo nacional y debe priorizarse para la inversión de recursos, ya que generará una amplia gama de beneficios, desde el papel del transporte hasta sus principales impulsos en el proceso de crecimiento en diversas áreas, como economía, salud, educación, habitabilidad y, por supuesto, mejora de la movilidad.

El sistema vial nacional de Colombia o red vial nacional consta de una red primaria que es responsabilidad del estado; una red secundaria responsable de los departamentos y una red terciaria responsable principalmente de los gobiernos locales y en menor medida de al estado y departamentos. Según el Ministerio de Transporte, el 69% de la red vial nacional de Colombia, o poco más de 142.000 kilómetros, son terciarias, de los cuales el 94% no está pavimentado. Debido a que estas vías son poco transitadas y en ocasiones se



ubican en zonas de intenso conflicto armado, históricamente se han destinado presupuestos a investigación, diseño, construcción y mantenimiento, por lo que pocas de ellas se encuentran en buen estado.

En el caso del municipio de Arauca, la realidad no es diferente a la situación de las vías terciarias de otras partes del país; pues, la movilidad vehicular y peatonal en algunos sectores rurales estratégicos para el desarrollo económico del municipio, es deficiente. En general, la red vial terciaria, presenta un alto

deterioro en su estructura; a raíz del deficiente mantenimiento y a la desatención de los puntos críticos o fallos, que, intensifican el problema en algunos tramos. Desde el punto de vista constructivo, la mayor parte de estas vías se encuentran a nivel de afirmado, y tienen una mínima disponibilidad de obras de drenaje para la evacuación de las aguas de escorrentía. En consecuencia, la acumulación de humedad en la base y los taludes de la estructura del terraplén, genera la pérdida de capacidad portante, ocasionando grandes deformaciones y fallos.

La vía Matapalito – Caracol, tiene 24.37 km, en mal estado; de los cuales, con este proyecto, se plantea intervenir un 1,0 kilómetro de vía, mediante el mejoramiento en pavimento flexible. La obra proyectada corresponde al 4,10% del tramo en mal estado.

3.1.1.2 Descripción de causas y efectos directos e indirectos.

3.1.1.3 Causas directas:

- Alto deterioro en la estructura de las vías terciarias.

3.1.1.4 Causas indirectas:

- Deficiente mantenimiento de la malla vial terciaria.
- Desatención de puntos críticos.

3.1.1.5 Efectos directos:

- Aumento en el tiempo de desplazamiento.
- Bajo desarrollo de actividades productivas.

3.1.1.6 Efectos indirectos:

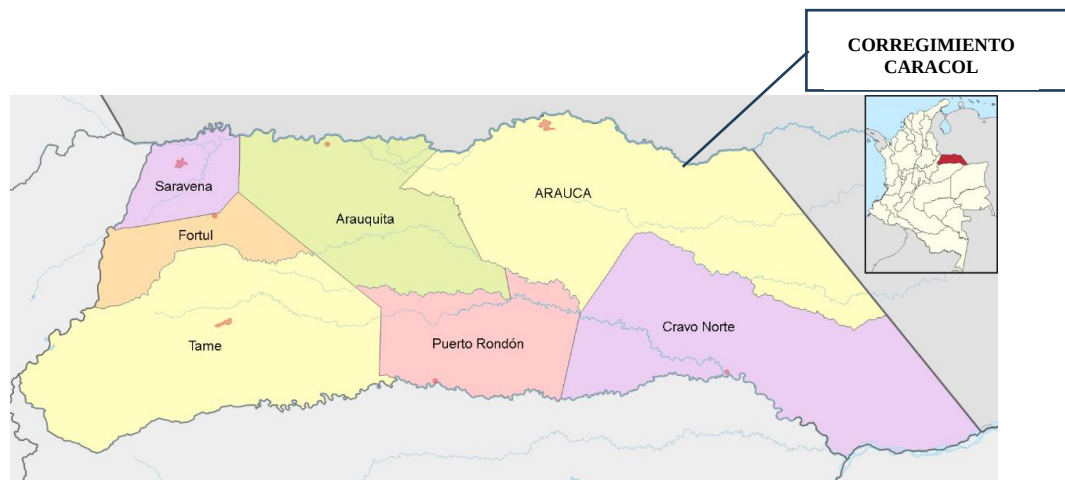
- Aumento en los costos de transporte de carga y pasajeros.
- Baja calidad de vida de los campesinos.

3.1.1.7 Localización general

El proyecto se encuentra ubicado en el Sector Veredas La Panchera – La Maporita, del área rural del municipio de Arauca, departamento de Arauca.

Figura 5

Corregimiento El Caracol - Municipio de Arauca - Departamento de Arauca



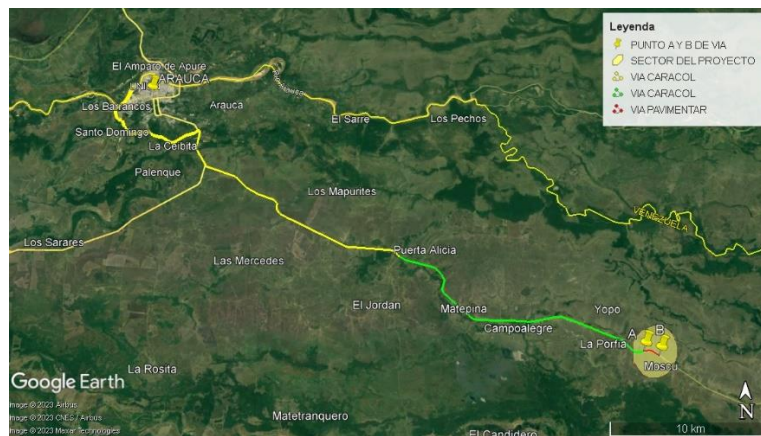
Nota. Tomado de (Wikiwand - Arauca (Colombia), s. f.)

3.1.1.8 Localización específica

El proyecto se encuentra ubicado en el Sector Veredas La Panchera – La Maporita, del área rural del municipio de Arauca. Vía Matapalito – Caracol, a partir del K33+160, ubicado en las coordenadas $6^{\circ} 55' 34.70''$ N - $70^{\circ} 27' 51,4''$ W; y punto de finalización en el K34+160, ubicado en las coordenadas $6^{\circ}55'26''$ N - $70^{\circ}27'20''$ W.

Figura 6

Localización de la Vía a Intervenir: Veredas La Panchera – La Maporita



Nota. Localización del proyecto Fuente Google Earth.

Figura 7

Vía a pavimentar Punto A al Punto B, Veredas la panchera-Maporita



Nota. Localización del proyecto Fuente Google Earth.

Figura 8

Condiciones actuales de la vía a intervenir



Nota. Localización del proyecto Fuente Google Earth. Tomado diagnóstico del estado actual de la vía.



3.1.1.9 Viabilidad del proyecto

Adelantadas las diligencias correspondientes y necesarias para verificar la existencia del proyecto “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA MATAPALITO-CARACOL, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”, se constató que se encuentra inscrito y con todos los requisitos que se estipulan en el Banco de Programas y Proyectos del Departamento de Arauca con el código BPIN No. 2022005810201, de la Secretaría de Planeación Departamental, perteneciente al “PLAN PARTICIPATIVO DE DESARROLLO CONSTRUYENDO FUTURO 2020-2023”.

3.1.1.10 Inclusión en el plan anual de adquisiciones

La presente contratación se encuentra contemplada en el Plan Anual de Adquisiciones de la Entidad en la vigencia 2023, actualizado.

3.1.2 Objeto a contratar, con sus especificaciones, las autorizaciones, permisos y licencias requeridos para su ejecución. (desarrollo del numeral 2 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015).

3.1.2.1 Objeto contractual

El objeto de contrato es “MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA MATAPALITO-CARACOL, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

Las actividades, unidad de medida del proyecto a contratar y cantidades se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

Cantidades de obra proyecto Matapalito.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.
1	PRELIMINARES		
1,1	NIVELACION, CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	M2	12000,00
1,2	EXCAVACION MECANICA PARA CORTE INCLUYE RETIRO	M3	661,59
1,3	EXCAVACION MECANICA PARA REPARACION DE FALLOS INCLUYE TRANSPORTE	M3	432,00
2	MEJORAMIENTO DE LA VIA		
2,1	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON MATERIAL DE LA REGION	M3	2805,94
2,2	GEOTEXTIL T-2400 PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES	M2	10021,00
2,3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE MATERIAL GRANULAR TAMAÑO MAX. 4"	M3	2088,23
3	SUB BASE Y BASES		
3,1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE SUB BASE GRANULAR	M3	1656,23
3,2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE BASE GRANULAR	M3	1242,17
4	CARPETA ASFÁLTICA		
4,1	RIEGO DE IMPRIMACION	M2	9321,00
4,2	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19	M3	732,10
5	SEÑALIZACION		
5,1	SEÑALIZACION VERTICAL DE TRANSITO	UN	7,00
5,2	LINEAS DE DEMARCACION	ML	3000,00
5,3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES	UN	249,00
6	CARACTERIZACIÓN TRAMO VIAL		
6,1	ACTUALIZACION Y CARACTERIZACION DEL TRAMO VIAL	UN	1,00

Nota. La tabla contiene las actividades, unidad de medida y cantidades de obra del proyecto a contratar. Elaborado por el Profesional Especializado SIFD encargado del proyecto. Elaboración propia



3.1.2.2 Generalidades del objeto

Figura 9

Generalidades del proyecto

DIMENSIÓN:	Económica
LINEA ESTRATEGICA	Arauca con infraestructura, servicios públicos y vías para el desarrollo
SECTOR:	INTEGRACION VIAL Y TRANSPORTE (VIAS URBANAS, PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y TERCARIAS)
PROGRAMA:	INFRAESTRUCTURA RED VIAL REGIONAL
OBJETIVO PRIORIZADO:	Mejorar la infraestructura de movilidad para el desarrollo económico y social del departamento de Arauca
INDICADOR DE PRODUCTO	Vía terciaria mejorada y/o mantenida (Km)
FUENTE DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS:	SGR – ASIGNACIONES DIRECTAS
OBJETO:	“MEJORAMIENTO EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA MATAPALITO-CARACOL, MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

Nota. Elaboración propia

2.1.6 Documentos técnicos que soportan el proyecto.

- Presupuesto de obra
- Discriminación AIU
- Análisis de precios unitarios
- Memorias de cantidades
- Diagnóstico
- Especificaciones técnicas
- Estudio hidrológico e hidráulico
- Informe geológico y geotécnico
- Informe estudio de suelos
- Procesos constructivos
- Programa de adaptación de la guía ambiental - PAGA
- Plan de manejo de tránsito PMT
- Diseño de señalización



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



- Informe topográfico
- Informe técnico estudio de trazado y diseño geométrico
- Informe técnico estudio de tránsito de la vía
- Diseño estructura de pavimento
- Informe sobre el estado de las estructuras de drenaje existentes
- Planos

En el [ANEXO G](#) se muestran los documentos que técnicos que soportan el proyecto, debidamente firmados por el profesional a cargo.

3.1.3 La modalidad de selección del contratista. (desarrollo del numeral 3 artículo 2.2.1.1.2.1.1 del decreto 1082 de 2015)

- En aplicación del artículo 2 de la ley 1150 de 2007, se tiene que, conforme a la naturaleza de las actividades a desarrollar, y la cuantía del mismo:
- Que, conforme a la naturaleza de las actividades a desarrollar las mismas no son de las que se encuentran enlistadas en los literales a, c, d, e, f, g, h, i, del numeral 2 del artículo 2 de la ley 1150 de 2007.
- Que, conforme a la especialidad de los servicios a adquirir, los mismos no corresponden a los referidos en los numerales 3 y 4 del artículo 2 de la ley 1150 de 2007.
- Que, conforme a la cuantía del mismo, no se encuentra dentro de las causales referidas en el literal b, numeral 2, y numeral 5 del artículo 2, de la ley 1150 de 2007.

Así, teniendo en cuenta mediante Decreto No. 0097 del 2023, por medio del cual se estableció como cuantía máxima para la contratación de Menor Cuantía para la vigencia 2023, la suma de CINCO MIL OCHO MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS VEINTICINCO CON CUARENTA Y DOS CENTÉSIMAS M/L (\$5008.251.525,42), y se tiene que para el presente proceso el presupuesto oficial asciende al valor de CUATRO MIL SEISCIENTOS DIECISÉIS MILLONES TRESCIENTOS UN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS CON VEINTITRÉS CENTAVOS



SC-CER96940





(\$4.616.301.378,23) M/L, el cual supera el tope máximo establecido para la menor cuantía, el mecanismo de selección conforme a la normatividad vigente corresponde a la modalidad de LICITACIÓN PÚBLICA.

En el [ANEXO H](#) se puede apreciar el presupuesto general del proyecto.

3.2 Revisar el cumplimiento de los requisitos Sectoriales y Generales, de la lista de chequeo de la secretaria de Planeación (Etapa de Viabilidad).

Asistencia en la revisión técnica y documental del proyecto “CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR VIA LOS CABALLOS - CABUYARE SOBRE EL CAÑO CABUYARE MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”. Revisión de observaciones realizadas al proyecto de inversión, que implican cambios, explicaciones o ajustes en el contenido de los estudios relacionados, con la finalidad de cumplir a cabalidad los requisitos que exige la secretaria de planeación, para obtener la viabilidad técnica del proyecto, y seguir con el proceso precontractual.

Estos requerimientos se encuentran presentes en el “*formato de ficha de cumplimiento, Requisitos Generales y Sectoriales SGR Transporte, Código: FR-PD-45*”. Este formato de verificación es aplicable a los proyectos que se contemplan financiar con recursos del Sistema General de Regalías.

Para diligenciar correctamente este formato es necesario conocer el manual de Orientaciones Transitorias para la Gestión de Proyectos de Inversión establecido por el Sistema General de regalías y se dividen en dos grupos, Generales y sectoriales.

- La verificación de los **requisitos Generales** se desarrolla en la etapa de viabilidad de los proyectos de inversión en Fase II y Fase III, consiste en verificar el cumplimiento de los requisitos adoptados por los comités de



gobierno, que debe cumplir el proyecto para incluir la información necesaria para evaluar la viabilidad del proyecto.

- Los **requisitos Sectoriales**, tiene componentes que se dividen en varias áreas además de cumplir los requisitos generales, deben cumplir con los requisitos individuales correspondientes al sector al cual corresponda el proyecto que se está viabilizando y la normativa vigente (Ciencia y desarrollo, Agricultura, transporte, etc.).

Tabla 8

Requisitos Generales

Requisitos generales Los proyectos de inversión presentados para viabilización deben cumplir con los siguientes requisitos.					
Requisito	Aplica	No Aplica	Cumple	No Cumple	Observaciones
1. Proyecto formulado en la Metodología General Ajustada (MGA).	X				
2. Presupuesto detallado con las actividades necesarias para lograr los productos esperados, acompañado del análisis de precios unitarios o de costos según aplique. Se debe anexar, además, certificación de la entidad que presenta el proyecto en la cual conste que los precios unitarios corresponden al promedio de la región y que son los utilizados para el tipo de actividades contempladas en el proyecto.	X				
3. Certificado suscrito por el representante legal de la entidad que presenta el proyecto de inversión y de aquella donde se va a ejecutar el mismo en el cual se indique que las actividades que se pretender financiar con recursos del SGR no están siendo financiadas con otras fuentes, ni han sido financiadas con otras fuentes de recursos.	X				
4. Para proyectos que incluyan intervención u ocupación del suelo, certificado de funcionario competente de la entidad territorial en la cual se va a ejecutar el proyecto, en el que conste que no está localizado en zona que presente alto riesgo no mitigable y que está acorde con el uso y tratamientos del suelo de conformidad con el respectivo instrumento de ordenamiento territorial: Plan de Ordenamiento Territorial (POT); Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT); o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT); de conformidad con lo señalado en la normativa vigente.	X				
5. Documento diagnóstico de estado actual, que incluya registro fotográfico detallado, descripción de las condiciones existentes y de la alternativa propuesta.	X				

Nota. La tabla contiene los principales requisitos exigidos Generales para la viabilización de proyectos financiados por SGR. Tomado del formato de ficha de cumplimiento, Requisitos Generales y Sectoriales SGR Transporte, Código: FR-PD-45, secretaria de Planeación.

Tabla 9

Requisitos Sectoriales

REQUISITOS SECTORIALES DE VIABILIZACIÓN					
I. Proyectos de construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura de transporte por carretera fluvial, aeroportuaria, férrea, logística especializada (ILE), urbana, o por cable. Los estudios y diseños técnicos necesarios de acuerdo con los artículos 7 y 12 de la Ley 1682 de 2013, así como los siguientes, cuando aplique.					
Requisito	Aplica	No Aplica	Cumple	No Cumple	Observaciones
a. Localización exacta de la obra.	X				
b. Estudio hidrológico e hidráulico	X				
c. Estudios geológico y geotécnico.	X				
d. Estudio de suelos.	X				
e. Diseños de estructuras.	X				
f. Planos de construcción generales y de detalle, como planta, perfiles, cortes, estructurales y obras de drenaje.	X				
g. Proceso constructivo del proyecto	X				
h. Estudios ambientales de conformidad con la Ley 1682 de 2013 (literal c del artículo 7 y artículo 39) y el costeo para su implementación.	X				
i. Plan de manejo de tránsito y el costeo para su implementación.	X				

Nota. Nota. La tabla contiene los principales requisitos Sectoriales exigidos para la viabilización de proyectos financiados por SGR. Tomado del formato de ficha de cumplimiento, Requisitos Generales y Sectoriales SGR Transporte, Código: FR-PD-45, secretaria de Planeación.



3.3 Llevar a cabo el chequeo del cumplimiento de los requisitos de liquidación de contratos.

La liquidación de un contrato es el procedimiento llevado a cabo una vez concluido el plazo de ejecución del contrato o la terminación anticipada, en el cual se realiza un balance sobre el cumplimiento de las obligaciones a cargo de cada una de las partes, se hacen los ajustes, revisiones, acuerdos, transacciones y recomendaciones a que llegaren las partes para poner fin a las divergencias presentes y poder declararse a paz y salvo, todo lo cual se registra en el acta de liquidación.

Si la ejecución del contrato crea obligaciones o responsabilidades para el contratista, es responsabilidad del administrador o supervisor del contrato verificar el cumplimiento de esas obligaciones o responsabilidades en consecuencia.

La modalidad de liquidación de un proyecto puede ser lateral o unilateral, como lo establece el manual de contratación de la Gobernación de Arauca. El proyecto denominado “INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL A LA REHABILITACION DE LA VIA SOBRE EL DIQUE EN EL SECTOR OHITI-LA EMBAJADA EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA” 315 de 2018, al cual se realizó la liquidación del contrato de interventoría de manera Bilateral, se revisaron los documentos del contrato, que estén conforme a la lista de chequeo de la SIFD. La documentación del proyecto debió ser cargada a la plataforma del Sistema Integrado de Información Departamental (SIID).

Este formato FR-GIH-12 lista de chequeo acta liquidación de interventoría diligenciada al proyecto en mención, se puede observar en el [ANEXO I](#).

4 ACTIVIDADES DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE CONTRATOS EJECUTADOS POR LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA

4.1 Realizar visitas a las obras y diagnóstico.

Las visitas de obra son convenientes para la supervisión y direccionamiento de los procesos constructivos, también la verificación de los estándares de seguridad de la obra, no solamente se deben realizar las visitas a proyectos que se están ejecutando, si no también realizar visitas a los proyectos ya ejecutados en cuanto a las actividades de obra, se debe realizar visitas aun ya se hayan ejecutado la obra física y en donde la póliza de garantía o de seguridad y estabilidad de la obra siga vigente, en caso tal se presenten anomalías una vez terminada la obra se debe aplicar la valides de estas pólizas, con el fin de proteger la estructura, su funcionalidad y principalmente salvaguardar la vida personas.

A esta actividad se le dio cumplimiento a partir de la visita al proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE HAMACA EN EL SECTOR BOTALÓN- PUERTO NIDIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA”, contrato de obra N° 608 de 2017. Se realizó el desplazamiento a la vereda botalón para realizar una inspección técnica al estado del puente solicitado por la junta de acción comunal, ya que se vienen presentando anomalías en la estructura, se tomó registro fotográfico de la estructura y se llenó un acta de reunión para dejar en claro que temas se hablaron y las decisiones que se deben tomar para dar soluciones que satisfagan la problemática presente, al final se firmó el acta por los participantes presentes.

El paso seguir una vez realizada la visita será informar al contratista las solicitudes de la comunidad para que tome acciones y se haga valida la póliza de garantía.

A continuación, se muestra registro fotográfico tomado en la visita respecto al estado de la estructura y la socialización con la JAC de la vereda Puerto Nidia.

Figura 10

Puente Hamaca, vereda Botalón-Puerto Nidia, Municipio de Fortul.



Nota. Ubicación del puente Hamaca que conecta las veredas Botalón y Puerto Nidia, municipio de Fortul, el sistema estructural es metálico y tiene una longitud total de 175 metros, 35 pendolones y un ancho de 3 metros, en cual circulan diariamente vehículos livianos, motocicletas y peatones. Fuente (autoría propia).

Figura 11

Socialización con la JAC de la vereda Puerto Nidia, Municipio de Fortul.



Nota. Una vez en el sitio se habla con la comunidad al respecto del estado del puente y la problemática que se viene presentando, se escuchan las recomendaciones para solucionar satisfactoriamente el problema, las cuales quedaran como constancia en el acta de socialización que será entregada al contratista que ejecuto la obra. Fuente (autoría propia).

Figura 12

Pendolón N° 12



Nota. Para realizar adecuadamente la revisión del estado del puente, se enumeraron los pendolones que en total son 35, en la imagen se observa el pendolón No. 12 de la parte derecha en dirección Botalón-Puerto Nidia el cual está desfasado del eje respecto al cable tensor del puente, lo cual ocasiona movimientos torsionales no son propios al comportamiento que debería tener dicha estructura. Esta situación se presenta en la mayoría de pendolones, lo que hace que la estructura se mueva de manera irregular cuando se desplazan los vehículos poniendo en peligro la estabilidad de la estructura y la integridad de sus usuarios. Fuente (autoría propia).

Figura 13

Vista inferior tablero del puente



Nota. En la imagen se observa la inclinación anormal que presenta el puente debido al desplazamiento de los pendolones y el deterioro de las láminas que conforma el tablero.

Figura 14

Columna metálica, que se une al pendolón No. 8



Nota. La columna de unión con el pendolón N.8, en la cual se logra apreciar la carencia de los dos tornillos en su nodo superior, esta situación se presenta otras columnas tanto en

su parte inferior como superior, lo cual significa que la estructura puede fallar en estos puntos por la falta de seguridad en estos elementos. Fuente (autoría propia).

Figura 15

Rotura de platina de unión de viga-columna, pendolón No 2



Nota. En el pendolón No.2, se evidencia la rotura de la platina que une la viga y la columna en este punto, esta es una condición que presentan solo 2 pendolones pero que es un indicio preocupante en la estabilidad de la estructura. Fuente (autoría propia).

Formalmente mediante un oficio se realizó el requerimiento al contratista responsable de la obra con la finalidad que haga valida la póliza de garantía y estabilidad de la obra, ya que es el responsable de reparar todos los defectos que puedan comprobarse con posterioridad al recibo definitivo de las obras del contrato y dicha garantía vence 22/02/2024. Este requerimiento se puede observar en el [ANEXO J.](#)



4.2 Participación en el comité de obras inconclusas.

El comité de obras inconclusas se crea conformidad al cumplimiento de la ley 2020 de 2020 "POR MEDIO DE LA CUAL SE CREA EL REGISTRO NACIONAL DE OBRAS CIVILES INCONCLUSAS DE LAS ENTIDADES ESTATALES Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES". El objetivo de este comité es identificar las obras civiles que se financiaron con recursos públicos, con la finalidad de definir qué acciones tomar frente al estado del proyecto, en el aspecto técnico, financiero, jurídico o las acciones definitivas que deban tomar para darle un estado final al proyecto.

El comité técnico para la evaluación y seguimiento de obras inconclusas está conformado de la siguiente manera:

- Gobernador o quien este delegado
- El Secretario General
- El Gerente de Contratación
- El Secretario de Infraestructura Física
- El Secretario de Planeación
- El Secretario de Hacienda
- El coordinador de Área Jurídica

La secretaria de Infraestructura Física, será la encargada de ejercer como secretaria técnica del comité, encargada de citar a las reuniones informando previamente a los participantes del comité, estas reuniones serán mínimo cada dos meses, en donde se socializará la información del estado actual de las obras y que acciones se deberán tomar según el proceso correspondiente a cada una de las secretarías. La secretaria técnica tiene la facultad de solicitar informe técnico del estado de las obras, información financiera y jurídica, para discutir la hoja de ruta que tomaran para definir en que acciones tomar con el proyecto.



Como es su deber la secretaria técnica (SIFD), solicito a reunión al comité evaluador de obras inconclusas mediante Nota interna No. 306, en donde se invita formalmente a dichas secretarias que tienen obras civiles catalogadas como obras inconclusas, a que presenten los informes del estado actual de estos proyectos o en su defecto certifiquen si presentan nuevas obras catalogadas como inconclusas y recopilar información la cual deberá ser discutida en la mesa técnica, esta información debe ser actualizada, ya que mensualmente la Contraloría Departamental de Arauca solicita esta información para llevar su respectivo seguimiento a las acciones adelantadas a estos proyectos.

Algunos de los proyectos socializados en el comité y catalogados como obras inconclusas financiados con recursos públicos de la Gobernación de Arauca son los siguientes (Tabla 10 y Tabla 11):

Tabla 10

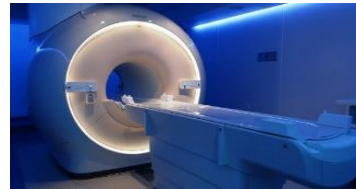
Estado de obras inconclusas-comité No1 2023-1(Parte 1)

PROYECTO	ENCARGADO	PRESUPUESTO TOTAL	ESTADO DEL PROYECTO	IMÁGENES ACTUALES
Construcción del complejo ferial del Municipio de Arauca	Secretaria Infraestructura Física	\$ 17,742,698,986.00	1. A la fecha existente a un se encuentra en curso demanda de parte del contratista de las etapas 2 y 3 en el tribunal contencioso administrativo. En el año 2021 en el mes de noviembre se firmó convenio interadministrativo donde el concejo Municipal autorizaba la cesión del predio donde se encuentra construido el complejo ferial sin embargo no se puede disponer del ya que no sea realizado el des englobe del predio y el trámite no se ha completado. 2. Las estructuras en concreto se encuentra en buen estado, la cubierta deberá ser desmontada ya que se construyó una diferente a los diseños establecidos y sin el seguimiento de la interventoría. se recomienda demoler algunos muros divisorios ya que presentan agrietamientos y humedad, que puede afectar su estabilidad	
Construcción al centro de atención especializada al menor infractor del Departamento de Arauca	Secretaria de Gobierno y Seguridad Ciudadana	\$ 8,122,537,710.00	1. Actualmente se espera una concertación con el ICBF, para que este avale las obras y adecuaciones necesarias para su culminación. Se estableció un compromiso de realizar una mesa técnica por parte de la secretaria de Gobierno y el ICBF con el fin de conseguir este aval y culminar con la infraestructura y dotación para su puesta en funcionamiento.	

Nota. La tabla con tiene la información de los proyectos de obras inconclusas socializados el 10 de marzo de 2023 en la reunión de comité de obras inconclusas, en donde se socializo el estado actual de las obras y que procesos jurídicos o técnicos se han adelantado en las secretarias encargadas de los mismos. Elaboración propia

Tabla 11

Estado de obras inconclusas- comité No1 2023-1(Parte 2)

PROYECTO	ENCARGADO	PRESUPUESTO TOTAL	ESTADO DEL PROYECTO	IMÁGENES ACTUALES
Apoyo al montaje y la consolidación de la planta de aves para el Departamento de Arauca	Secretaria Infraestructura Física	\$ 1,407,556,772.00	1. Después de varias dificultades presentadas para culminar con la construcción y dotación de la planta, como actualización de normativa por parte de las entidades encargadas de realizar seguimiento a este tipo de establecimientos (ICA, FENAVI, INVIMA) altos costos para concluir la construcción y dotación. Se estudia el riesgo de invertir más presupuesto para adaptar el proyecto a las nuevas normativas técnicas, por lo anterior se contempla que el proceso sea estudiado por la secretaria jurídica 2. Actualmente las instalaciones se encuentran abandonadas con un alto grado de deterioro (Filtraciones, goteras o humedades causantes de deterioro en los techos y pisos que favorecen el crecimiento de maleza, entre otros) en conclusión no cumplió el fin para el cual se propuso la inversión de recursos públicos.	
Mejoramiento de las instalaciones de la unidad de radioterapia de alta complejidad del Hospital San Vicente de Arauca	Secretaria Infraestructura Física	\$ 1,792,452,830.00	1. Actualmente el porcentaje de avance del proyecto es del 89,6%, se trabajan en los acabados y ciellorraso, se tiene proyectado un adicional de tiempo por problemas con el suministro del tablero electrónico. La infraestructura quedara al 100% y pendiente la dotación de equipos de rayos X, se espera que para julio se encuentre terminado y en operación.	
Ampliación de la planta física de la casa de la cultura (Primera Fase) en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca	Secretaria Infraestructura Física	\$ 300,000,000.00	1. Se recomienda mantener el cerramiento existente en el lote, toda vez que han tenido problemas de seguridad y vandalismo. Se debe analizar la posibilidad de demolición de la estructura, por lo cual se debe realizar el siguiente proceso: El diagnostico, estudio técnico actual, el costo de la misma, este estudio técnico debe ser allegado a la secretaria de infraestructura técnica y jurídica, para su revisión y discusión en la mesa técnica.	



5 SEGUIMIENTO A LA PROGRAMACIÓN DE OBRA DE LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE SE DESARROLLEN DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS PRÁCTICAS.

5.1 Seguir el avance de las actividades de obra de proyectos en ejecución

Se realizó el seguimiento de las actividades de construcción al proyecto

“MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DE LA VIA TAME - PUERTO RONDON, EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA” Contrato 144 de 2018. El cual consiste en el mejoramiento de la infraestructura de drenaje existente, este proyecto comprende la construcción de Box Culverts que sustituyan las obras existentes en mal estado o que no satisfacen la demanda de drenaje en épocas invernales. Se realizó el seguimiento a la construcción de un Box Culvert múltiple con cajones de 2x2 metros, muros en concreto hidráulico de $e=0.45$ metros, y ancho de 7 metros, con aletas de contención y placas drenaje de entrada y salida. Las actividades comenzaron el 1 de abril y culminaron el 30 de abril del presente año.

Se realizó el desplazamiento al sitio de la obra, tomando registro fotográfico de los procesos constructivos, cuantificando el porcentaje de avance del proyecto. El proceso constructivo se realizó conforme a lo establecido en el manual de Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022 de INVIAS, Capítulo 6 Estructuras y drenaje.

Cronograma de actividades y flujo de fondos del proyecto

La construcción de esta obra contempla 1 mes para la ejecución de las tareas, en la tabla 12 contiene el cronograma de actividades y flujo de fondos del proyecto.

Tabla 12
Cronograma y flujo de fondos

CONSTRUCCION DE UN BOX CULVERT DOBLE DE 2 X 2 MESTROS- MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DE LA VIA TAME - PUERTO RONDON, EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA								
CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS								
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNIT	VR TOTAL	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
1	Preliminares							
1.1	Localizacion y Replanteo	m2	40	\$ 3,500.00	\$ 140,000.00	100%		
					\$ 140,000.00			
	Sub total				\$ 140,000.00			
2	Excavaciones							
2.1	Desvio del cauce	m3	96	\$ 13,652.00	\$ 1,310,592.00	100%		
					\$ 1,310,592.00			
2.2	Excavaciones varias con maquinaria sin clasificar	m3	500.4	\$ 13,652.00	\$ 6,831,460.80	50%	50%	
					\$ 3,415,730.40	\$ 3,415,730.40		
	Sub total				\$ 8,142,052.80			
3	Demoliciones							
3.1	Domolicion de estructura en concreto	m3	230.86	\$ 114,050.00	\$ 26,329,583.00			100%
							\$ 26,329,583.00	
	Sub total				\$ 26,329,583.00			
4	Rellenos							
4.1	Relleno de estructura y accesos	m3	257.64	\$ 51,316.00	\$ 13,221,054.24			100%
								\$ 13,221,054.24
	Sub total				\$ 13,221,054.24			
5	Concreto							
5.1	Concreto clase F	m3	18.58	\$ 518,938.00	\$ 9,641,868.04			100%
							\$ 9,641,868.04	
5.2	Concreto Estructural 3000 psi	m3	307.35	\$ 717,413.00	\$ 220,496,885.55			50%
							\$ 110,248,442.78	\$ 110,248,442.78
	Sub total				\$ 230,138,753.59			
6	Concreto Estructural 3000 psi							
6.1	Acero de refuerzo 60000 PSI	kg	10354.6667	\$ 6,672.00	\$ 69,086,336.22			100%
							\$ 69,086,336.22	
	Sub total				\$ 69,086,336.22			
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 347,057,779.85			
FLUJO DE FONDOS					PORCENTAJE %	1.40%	2.39%	64.42%
					VALOR \$	\$ 4,866,322.40	\$ 3,415,730.40	\$ 215,306,230.04
								\$ 123,469,497.02

Nota. Elaboración propia

A continuación, se muestra el proceso constructivo, relacionando cronológicamente las actividades, la descripción de la actividad, avances y registro fotográfico del proceso.

Figura 16

Construcción desvíos del cauce



Nota. Para lograr intervenir las alcantarillas en toda la sección de la vía se debe realizar una desviación temporal del cauce. Fuente (autoría propia).

Proceso: Esta actividad comprende realizar un desvío o redireccionamiento del cauce, el objetivo es que las aguas que por allí transcurren no intervengan en las actividades de construcción del Box Culvert conforme a las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS 2023, Artículo 600-22 Excavaciones Varias. Con el uso de maquinaria amarilla (Retroexcavadora CAT 320), utilizada para movimientos de tierra, se realiza una especie de “Represa” interrumpiendo el flujo de agua, más esto no evitara que se presenten infiltraciones en las excavaciones debido a la presencia del nivel freático.

Unidad de medida: movimientos de tierra y excavaciones (m3)

Avance: 5%

Figura 17

Desvió del cauce terminado



Nota. Se lograr apreciar los movimientos de tierra para lograr la desviación del cauce.

Fuente (autoría propia).

Figura 18

Excavación de estructura existente



Nota. Excavación mecánica de la alcantarilla existente, para su posterior demolición.

Fuente (autoría propia).

Proceso: Se realiza la excavación mecánica (Retroexcavadora CAT 320), en los laterales de la alcantarilla existente para facilitar su demolición y la construcción de la obra de drenaje nueva, se consideran las especificaciones técnicas del INVIAS 600.4.2.1 Excavación, según la cual se debe permitir construir a lo ancho y largo de la base, dejando un fondo plano y horizontalmente.

Unidad de medida: (m3)

Avance: 10%

Figura 19

Demolición de la estructura existente



Nota. En la imagen se observa la actividad de demolición de la estructura existente. Fuente (autoría propia).

Proceso: En esta actividad se realiza la demolición de la alcantarilla existente de concreto reforzado, implementando equipos manuales (Rotomartillo- demoledor), fue necesario el uso de un generador eléctrico Diesel, para el funcionamiento de los equipos

como se aprecia en la figura 16 y el uso maquinaria pesada para la extracción de escombros como se aprecia en la figura 17.

Unidad de medida: (m)

Avance: 15%

Figura 20

Extracción de escombros de demolición



Nota. En la imagen se observa a la retroexcavadora extrayendo los escombros de la demolición, esta extracción se puede medir en (m³) y porcentaje de avance del 20%. Fuente (autoría propia).

Figura 21

Relleno y nivelación del terreno



Nota. Se aprecia a la retroexcavadora apoyando las actividades de relleno y nivelación del terreno. Fuente (autoría propia).

Proceso: Terminada la demolición y extracción de escombros de la estructura existente, La excavación de las alcantarillas deberá realizarse de acuerdo con la orientación, dimensiones, inclinación y detalles especificados en los documentos del proyecto y con la autorización previa del inspector, lo anterior en conformidad con las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS 2022, Artículo 600.4.3 Excavaciones para alcantarillas. Y el cumplimiento con el Artículo 600.4.2.1 Excavación, según la cual se debe permitir construir a lo ancho y largo de la base, dejando un fondo plano y horizontalmente. El relleno en zonas que sea requerida puede tomarse de la extracción del material granular de la misma obra.

Unidad de medida: (m²)

Avance: 25%

Figura 22

Solado 2500 psi



Nota. Concreto clase F de solado 7 x 0,05 metros 2500 psi. Fuente (autoría propia).

Proceso: Se echa el revestimiento del concreto de baja resistencia, para evitar que el acero quede expuesto al terreno natural y a su vez favorece la nivelación del terreno, su unidad de medida es (m²), ya que no es sencillo determinar un volumen real del concreto por la irregularidad de la superficie del terreno, el espesor varía entre 5 y 10 centímetros.

Paralelamente se adelantaron a las actividades de excavación, replanteo y solado, el corte y figurado de acero de refuerzo, para optimizar el tiempo de ejecución de actividades.

Unidad de medida: (m²)

Avance: 30%

Figura 23

Fundición de placa de fondo



Nota. Fundición de la placa de fondo 7 x 0,45 x 0,45 metros -concreto de 3000 psi. Fuente (autoría propia).

Proceso: Previamente a la fundición del solado, se realizó el corte y figurado del acero de refuerzo, según las especificaciones técnicas de los planos del diseño estructural y las Especificaciones Generales de Construcción del INVIA 2022, Artículo 640-22, el cual contiene las especificaciones para las barras de acero en cuanto a el suministro, transporte, almacenamiento, corte, figurado e instalación del acero en estructuras de hormigón.

Unidad de medida: (Kg)

El concreto para el sistema estructural de placa de fondo, muros, aletas, placa de cole y descole es de resistencia de 3000 psi, según el diseño estructural y especiaciones de diseño. La preparación del concreto se realizó in-situ con el uso de dos mezcladoras con capacidad de 2 bultos cada una, siguiendo las especificaciones técnicas para el concreto en el Artículo 630-22 de concreto estructural.

Unidad de medida: (m3)

Avance: 45%

Figura 24

Encofrado y fundición de muros



Nota. Encofrado y fundición de muros 7 x 2 x 0,45- concreto de 3000 psi- in-situ. Fuente (autoría propia).

Proceso: Siguiendo el orden cronológico de las actividades, se realiza el encofrado de los muros con tableros de madera, se realiza el vaciado del concreto.

Unidad de medida: (m3)

Avance: 50 %

Figura 25

Armado del acero de refuerzo placa superior y guarda ruedas



Nota. La cuadrilla conformada por 1 maestro, 1 oficial y 6 ayudantes realizan el armado del acero para la estructura de placa superior y guarda ruedas. Fuente (autoría propia).

Proceso: Haciendo uso de la herramienta menor, la cuadrilla realizo el armado del acero de refuerzo para la placa superior y guarda ruedas, con anterioridad se dejó el refuerzo de los bastones para el armado del refuerzo de las aletas como se observa en la figura 22

Unidad de medida: (Kg)

Avance: 70 %

Figura 26

Fundición de la placa superior



Nota. Fundición de la placa superior in-situ, 7 x 5,35 x 0,45 metros, concreto de 3000 psi.

Fuente (autoría propia).

Proceso: Se realiza la fundición de la placa de 7 x 5,35 x 0,45 metros, con el uso de dos mezcladoras con capacidad de 2 bultos, realizando el correcto vibrado al vaciar la mezcla, como lo indican las especificaciones técnicas y recomendaciones del diseño estructural y las especificaciones técnicas para el concreto en el Artículo 630-22 del INVIAS para concreto estructural.

Unidad de medida: (m³)

Avance: 80 %

Figura 27

Fundición de bermas y aletas



Nota. Fundición de las bermas y las cuatro aletas del Box Culvert. Fuente (autoría propia).

Proceso: Una vez fundida la placa superior, se funden los guardas ruedas y las aletas que son la contención del relleno del terraplén y evitar la socavación en la estructura al paso del flujo de agua como lo indican las especificaciones técnicas y recomendaciones del diseño estructural y las especificaciones técnicas para el concreto en el Artículo 630-22 del INVIAS para concreto estructural.

Unidad de medida: (m3)

Avance: 90 %

Figura 28

Box Culvert terminado



Nota. Box Culvert terminado 100 %. Fuente (autoría propia).

Una vez fundidas las aletas de la estructura de drenaje, se puede inferir que la estructura esta culminada en un 100 %, más sin embargo se debe realizar la habitación del cauce, permitiendo el paso del agua y rellenar nuevamente los laterales de la estructura con el mismo material extraído en su excavación, para culminar las labores completamente.

En la tabla 13 se logra observar el cronograma de las actividades ejecutadas finales, en un tiempo de 3 semanas.

Tabla 13

Cronograma y flujo de fondos de la obra terminada

CONSTRUCCION DE UN BOX CULVERT DOBLE DE 2 X 2 MESTROS- MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACION DE LA VIA TAME - PUERTO RONDON, EN EL DEPARTAMENTO DE									
CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS - EJECUCION									
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNIT	VR TOTAL	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1	Preliminares								
1.1	Localizacion y Replanteo	m2	40	\$ 3,500.00	\$ 140,000.00	100%			
					\$ 140,000.00				
Sub total					\$ 140,000.00				
2	Excavaciones								
2.1	Desvio del cauce	m3	96	\$ 13,652.00	\$ 1,310,592.00	100%			
					\$ 1,310,592.00				
2.2	Excavaciones varias con maquinaria sin clasificar	m3	500.4	\$ 13,652.00	\$ 6,831,460.80	50%	50%		
					\$ 3,415,730.40	\$ 3,415,730.40			
Sub total					\$ 8,142,052.80				
3	Demoliciones								
3.1	Domolicion de estructura en concreto	m3	230.86	\$ 114,050.00	\$ 26,329,583.00		100%		
							\$ 26,329,583.00		
Sub total					\$ 26,329,583.00				
4	Rellenos								
4.1	Relleno de estructura y accesos	m3	257.64	\$ 51,316.00	\$ 13,221,054.24			100%	
								\$ 13,221,054.24	
Sub total					\$ 13,221,054.24				
5	Concreto								
5.1	Concreto clase F	m3	18.58	\$ 518,938.00	\$ 9,641,868.04		100%		
							\$ 9,641,868.04		
5.2	Concreto Estructural 3000 psi	m3	307.35	\$ 717,413.00	\$ 220,496,885.55		50%	50%	
							\$ 110,248,442.78	\$ 110,248,442.78	
Sub total					\$ 230,138,753.59				
6	Concreto Estructural 3000 psi								
6.1	Acero de refuerzo 60000 PSI	kg	10354.6667	\$ 6,672.00	\$ 69,086,336.22			100%	
								\$ 69,086,336.22	
Sub total					\$ 69,086,336.22				
SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 347,057,779.85				
FLUJO DE FONDOS					PORCENTAJE %	1.40%	44.52%	100.00%	
					VALOR \$	\$ 4,866,322.40	\$ 149,635,624.22	\$ 192,555,833.24	

Nota. Elaboración propia.

La tereas lograron optimizarse a tal manera que se logró terminar las actividades en tres semanas, lo que se refleja en una reducción al presupuesto total del proyecto. Manejando un AIU del 35 % por la Gobernación Departamental el costo total del proyecto corresponde al **\$ 468,528,002.80**.

La reducción del tiempo de ejecución de actividades implica un ahorro en la mano de obra la cual está conformada de la siguiente manera.

Tabla 14

Valor diario mano de obra

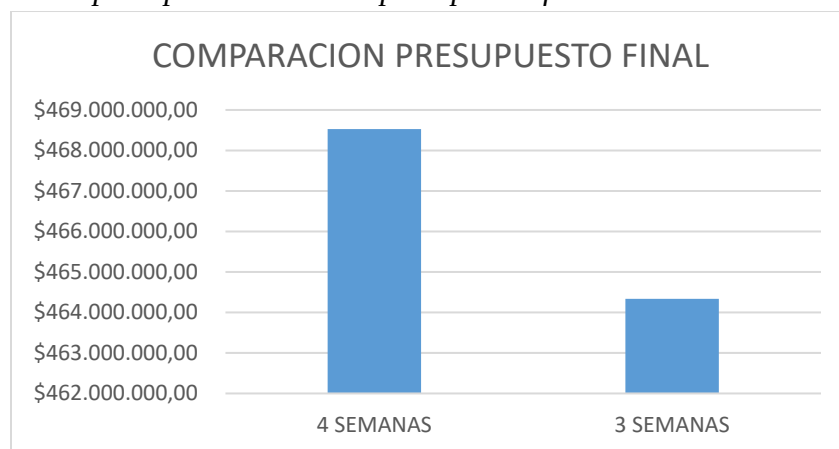
CANTIDAD	DESCRIPCION	VR DIA
1	MAESTRO	\$ 87,780.00
1	OFICIAL	\$ 53,500.00
6	AYUDANTE	\$ 41,000.00
TOTAL MANO DE OBRA /DIA		\$ 182,280.00

Nota. Elaboración propia

En el grafico 1 se puede apreciar la comparación de reducción del presupuesto en relación a la mano de obra por días, en el caso semanas.

Gráfico 1

Barra de comparación presupuesto inicial vs presupuesto final



Nota. Elaboracion propia



5.2 Participación en el comité de los contratos en ejecución.

El comité de una obra es precedido por las partes involucradas en la ejecución del proyecto, como lo es el contratista, la interventoría, la supervisión técnica y de más partes según lo requiera la mesa técnica. En la reunión se tratan temas del avance de las actividades de obra, eventualidades importantes que se presenten durante la ejecución y la coordinación de toma de decisiones que favorezcan la ejecución óptima del proyecto.

A continuación, se presenta el desarrollo la reunión de comité No. 5 referente al proyecto “ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

Tabla 15

Acta de comité No 5 - 2023

Contrato de Consultoría No.:	508 de 2014
Contrato de Interventoría No.:	524 de 2014
Objeto del contrato de Obra:	“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA”
Contratista:	UNIÓN TEMPORAL PM INDÍGENAS NIT 900.800.959-5, R/L CRISTHIAN ARMANDO GUTIÉRREZ
Interventor:	INAR GRUP LTDA R/L OSCAR MAURICIO QUINTERO NAVAS
Supervisor:	FABIO AUGUSTO GIL FORERO
Acta de Comité No.	No 5
Ciudad y fecha:	Primero (01) de mayo de 2023
Lugar de la reunión:	Secretaría de Infraestructura Departamental
Objeto de la reunión:	Analizar temas en lo referente a la ejecución de los contratos de consultoría e interventoría.

Nota. Elaboración propia



I. PARTICIPANTES

La reunión es presidida por las partes involucradas en la ejecución del contrato, interventoría, contratista, supervisión y el apoyo de supervisión.

Tabla 16

Asistentes comité No 5 - 2023

NOMBRE	CARGO	REPRESENTACION
LORENA PEREZ VILLAMIL	Ing. Civil - Interventoría	INAR GRUP LTDA SEGÚN AUTORIZACION PRESENTADA ANEXA AL ACTA
CRISTHIAN ARMANDO GUTIERREZ	Representante Legal	UNIÓN TEMPORAL PM INDÍGENAS NIT 900.800.959-5
STELLA PEREZ SANCHEZ	Presidenta de comunidades indígenas	PRESIDENTA ASCATIDAR
FABIO AUGUSTO GIL FORERO	Profesional Universitario	SECRETARÍA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DPTAL
CARLOS RONALDO TIQUE HURTADO	Pasante Universitario	SECRETARÍA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DPTAL

Nota. Elaboración propia

II. ORDEN DEL DIA

1. Ajustes al proyecto por inconsistencias en campo
2. Alternativas de solución
3. Sistema de pago del servicio de acueducto

III. DESARROLLO ORDEN DEL DIA

1. Ajustes al proyecto por inconsistencias en campo

La representación de la interventoría INAR GRUP LTDA afirma que, el ajuste al proyecto se hace necesario debido a que se encontraron INCONSISTENCIAS EN CAMPO, en los siguientes ítems:

REDES DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS INEXISTENTES: El

Contrato tiene dentro de sus actividades realizar la ejecución de un CATASTRO DE REDES DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. Lo anterior no concuerda con lo



SC-CER96940





existente en campo puesto que no existen redes de acueductos ni alcantarillados contruidos. Sin embargo, existen comunidades U ‘Wa que se abastecen de agua a través de una red de mangueras con bocatomas artesanales, entre las estructuras encontradas existen pozos profundos, aljibes, mangueras y bocatomas artesanales, unidades básicas sanitarias entre otras.

DISEÑO DE SISTEMAS PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: Como es de saberse, por cultura, costos de construcción y operación, es inverosímil realizar el diseño de un sistema para manejo y disposición de residuos sólidos, toda vez que estas estructuras son convencionales enfocadas a una civilización urbana y con cantidades relevantes de personas. Además de lo anterior, las condiciones de accesibilidad a muchas comunidades son prácticamente imposibles para implementar rutas de recolección de residuos sólidos y disponerlos en rellenos sanitarios tal como lo piden las especificaciones técnicas y el mismo nombre de la actividad.

FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO: No es posible realizar estudios y diseños para implementar proyectos para acueducto, alcantarillado o tratamiento de residuos sólidos mediante la construcción de sistemas convencionales, pues los factores implicados más relevantes como la cosmovisión de las comunidades indígenas, el acceso a sus resguardos, el grado de aceptación cultural, los costos de inversión, operación y mantenimiento de este tipo de construcciones, lo convierten en una solución insostenible a corto plazo, lo que convierte el Plan Maestro en un proyecto no factible.



2. Alternativas de solución

El ingeniero Representante Legal de la unión temporal. Se debe realizar un cotejo de la información actualizada de los planes de vida de las comunidades indígenas y con el trabajo que hicieron en su debido momento, con el fin de definir cuales comunidades se van a intervenir definitivamente con el acueducto y las que se van a intervenir con las alternativas no convencionales (Pozos profundos, aljibes). Manifiesta que se debe realizar un replanteo del presupuesto teniendo en cuenta si la red de distribución será casa a casa, o si la comunidad es nucleada se pueden ubicar puntos de suministro.

3. Sistema de pago del servicio de acueducto

- La representación de interventoría, dice que las especificaciones técnicas que se dejaron se deben complementar con los diseños no convencionales y manifiesta su preocupación de que esto no se pueda hacer más adelante por algún problema. Pregunta si las comunidades tienen la disponibilidad de pagar el servicio público de acueducto y alcantarillado.
- La señora STELLA PEREZ SANCHEZ, responde que dentro del resguardo hay un recurso que llega directamente a ellos que es del Sistema General de Participación y que puede implementarse una parte para el mantenimiento del acueducto y que a nivel nacional habría una exoneración del pago.

IV. COMPROMISOS PACTADOS

Terminada la reunión del comité, se dejan pactados unos compromisos que son de obligación cumplir, para llevar a buen término la ejecución del proyecto y cumplir con sus objetivos.



SC-CER96940





Tabla 17

Compromisos pactados en el Comité No. 5 -2023

COMPROMISOS	FECHA	RESPONSABLE
Entrega las cartillas formalmente para la respectiva revisión y socialización con la comunidad y que de esta manera si se lograra avanzar debidamente en el proyecto y cumplir con la meta del contrato.	05/06/2023	UNIÓN TEMPORAL PM INDÍGENAS NIT 900.800.959-5
Solicitud del ítems adicionales y precios unitarios actualizados al contratista para tener los datos exactos a los cuales se debe modificar las actividades del contrato inicial	05/06/2023	UNIÓN TEMPORAL PM INDÍGENAS NIT 900.800.959-5
Solicitud del concepto jurídico, a la oficina de Contratación para la autorización de la viabilidad de realizar la implementación de los análisis de precios unitarios establecidos dentro del proyecto de inversión.	05/06/2023	SECRETARÍA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DPTAL

Nota. Elaboración propia

6 OTRAS ACTIVIDADES INGENIERILES

Como un aporte adicional al contenido del presente proyecto, a continuación, se exponen algunas actividades desarrolladas en el tiempo de ejecución de la practica desarrollada en la secretaria de Infraestructura física del Departamento de Arauca, las cuales han sido de valioso aporte a la experiencia laboral.

- ✓ Apoyo en el cargue de los documentos de los proyectos en proceso de liquidación, en la plataforma virtual, Sistema Integrado de Información Departamental (SIID).
- ✓ Visita a la vereda PUNA-PUNA, municipio de Tame, en la cual se proyecta la elaboración de un puente sobre la quebrada que pasa en este sector, con el fin de



constatar las condiciones Geomorfólogas del lugar, tomar registro fotográfico y coordenadas exactas en donde se proyectará dicho puente.

- ✓ Asistencia en la revisión técnica documental del proyecto “PAVIMENTACION EN CONCRETO RIGIDO DE LAS VIAS URBANAS EN LOS BARRIOS COCHISE, PINZON Y SEIS DE OCTUBRE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”. Verificación del cumplimiento de los requerimientos presentes en el formato de ficha de cumplimiento, Requisitos Generales y Sectoriales SGR Transporte, Código: FR-PD-45.
- ✓ Participación en la reunión del comité N° 15 y elaboración del acta correspondiente al proyecto en ejecución “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN A DOBLE CALZADA DESDE LA CALLE 15 CON CARRERA 37 SECTOR VILLA OLÍMPICA HACIA LA CARRERA 57 SECTOR BATALLÓN NAVAS PARDO EN EL MUNICIPIO DE TAME-ARAUCA”, contrato de obra N° 356 de 2018. Modalidad de reunión virtual.
- ✓ Dar respuesta y cargar la documentación al Sistema Integrado de Información Departamental (SIID) de las peticiones allegadas a la secretaria de Infraestructura Física, con la mayor brevedad posible en un plazo máximo de 15 días hábiles, dando una respuesta pertinente al asunto en cuestión.
- ✓ Acompañamiento técnico a la supervisión de la Contraloría Departamental construcción de las redes de alcantarillado sanitario en el área urbana del municipio de Arauca, Departamento de Arauca.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- ✓ Se realizó la asistencia técnica a la formulación y estructuración de los proyectos de inversión de la Secretaría de Infraestructura Física:
“Construcción de un Cox Culvert múltiple vía los Caballos – Cabuyare sobre el caño Cabuyare, Municipio de Arauca, Departamento de Arauca” y el proyecto “Construcción puente colgante sobre el río Puna Puna, vereda Puna Puna, Municipio de Tame, Departamento de Arauca”. Estos proyectos lograron pasar la etapa de formulación y evaluación y se radicaron en la oficina de Planeación Departamental de Arauca, para continuar con el proceso precontractual y contractual.
- ✓ Con las actividades contractuales desarrolladas se consiguió realizar la liquidación del contrato de interventoría 315 de 2018, al cual se realizó de manera bilateral y los contratos 015 de 2021 contrato de obra y 08 de 2021 contrato de interventoría, referentes al convenio interadministrativo 492 de 2021, realizado entre las partes (Alcaldía del Municipio de Fortul y Gobernación Departamental de Arauca).
- ✓ Con la realización de las actividades de control y supervisión de contratos ejecutados de la secretaria de Infraestructura Física, se efectuó el respectivo mantenimiento de los defectos del puente hamaca, referente al contrato de obra N° 608 de 2017 lo cual permitió el transporte seguro de las comunidades que se benefician de esta importante obra.
- ✓ El seguimiento a la programación de obra del mejoramiento y pavimentación de la vía Tame - puerto Rondón, en el departamento de Arauca Contrato 144 de 2018, se realizó la construcción de un Box Culvert múltiple de 2mx2m y las demás obras de mantenimiento de la vía, permitió que se mejore la transpirabilidad, comercialización de productos y desarrollo en la región, lo cual evidencia la importancia del mantenimiento y mejoramiento de estas vías terciarias en el Departamento de Arauca y en nuestro país en general.

- ✓ En el comité de obras inconclusas se logró determinar a partir del informe de patología estructural del proyecto “Ampliación de la planta física de la casa de la cultura (Primera Fase) en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca”, el cual fue entregado a la Secretaria de Infraestructura Física y con ayuda de los profesionales especialistas en esta área, analizaron los estudios entregados y determinaron que la mejor opción es demoler la estructura existente, ya que pone en riesgo la estabilidad de la obra, esto implica un claro detrimento patrimonial de los recursos del SGR. En consecuencia, a esta decisión se deberán tomar acciones jurídicas que ya serán determinadas por la secretaria Jurídica del Departamento y los entes de Control.

7.2 Recomendaciones

- ✓ Revisar cuidadosamente los precios unitarios de los materiales de obra, especialmente los del sector en el cual se planea realizar el proyecto de construcción, ya que varía el costo de algunos materiales dependiendo de la zona, por lo tanto, se debe cotizar con precios actualizados, para obtener un presupuesto lo más acertado posible.
- ✓ Visitar el sitio del proyecto previamente, para identificar factores que puedan influir en la formulación y ejecución, debido a que si alguna actividad o tarea se pasa por alto, puede traer consecuencias a la hora de ejecutar, lo que conlleva adicionales de tiempo y de recursos económicos, que atrasan la entrega de la obra y se pone en riesgo la funcionalidad de la misma.
- ✓ Es recomendable que en la etapa contractual se actualicen y amplíen las pólizas que cobren la seguridad, estabilidad del proyecto, para que el tiempo de su validez cubran el proyecto a partir de la firma del acta de inicio.



8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- DANE. (2018). Recuperado 18 de marzo de 2023, de https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/perfiles/81_infografia.pdf
- Generalidades. (s. f.). Gobernación de Arauca. Recuperado 17 de marzo de 2023, de <https://arauca.gov.co/generalidades/>
- Arauca, Colombia - Suramérica. (s/f). colombia-sa.com. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://www.colombia-sa.com/departamentos/arauca/arauca.html>
- Gobernación Departamento de Arauca (2022). Resolución 2200. Manual de Contratación Departamento de Arauca V10. https://arauca.gov.co/wpfd_file/12-res-2200-manual-de-contratacion-v10-2022/
- Giordani, C., & Leone, D. (2022). Universidad Tecnológica Nacional Ingeniería civil. Recuperado 18 de marzo de 2023, de [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_anio/civil1/files/IC%20I-Ingenier%C3%ADa%20Civil\(1\).pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_anio/civil1/files/IC%20I-Ingenier%C3%ADa%20Civil(1).pdf)
- Solano, C. A., Quintero, M. I., & Pandales, C. A. (2013). LA DEGRADACIÓN Y EL MANTENIMIENTO EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN: ESTUDIO DE CASO INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO. UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN. <https://core.ac.uk/download/pdf/51194532.pdf>
- Vergara, W. (2020). Formulación de proyectos agroempresariales. Colombia: Universidad de la Salle. https://www.google.com.co/books/edition/Formulaci%C3%B3n_de_proyectos_agroempresaria/JfD6DwAAQBAJ?hl=en&gbpv=0



Ortiz Medina, B.A.del M. and Tocto, E.G. (2018) “Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018”, Universidad Cesar Vallejo. Available at:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_MADM-Tocto_REG.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Accessed: March 18, 2023).

de Construcciones Sismo Resistentes, CAPPELR (2010). REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. Recuperado 18 de marzo de 2023, de <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. (2000). Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Recuperado el 25 de marzo de 2023, de <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>