

DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RÍO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA –  
BOYACÁ.

INVESTIGADORES

Andres Felipe Vargas Simijaca

Nelson Andrés Sosa Gómez

TUTOR

ING. Miguel Ángel

Toledo Castellanos

Vo.Bo



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

TUNJA, BOYACÁ

2023



## INDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	7-8
Abstract.....	9-10
1. Introducción.....	11
2. Objetivos.....	12
2.1. Objetivo general.....	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. Justificación.....	13
4. Ubicación del proyecto .....	14-15
5. Alcance.....	16
6. Marco Teórico.....	17-19
7. Metodología.....	20-22
8. Descripción del proyecto .....	23-30
8.1. Descripción de la estructura.....	23
8.2. Visita de inspección.....	24-28
8.3. Fichas técnicas, afectaciones del puente.....	28-30
9. Propuesta de gestión.....	31
9.1 Plan de gestión.....	31-55

9.1.1 Línea base de interesados, supuestos y requisitos .....	31-36
9.1.1.1 Análisis de Interesados.....	31-33
9.1.1.2 Recopilación de supuestos.....	33-34
9.1.1.3 Requisitos de los interesados.....	35-36
9.1.2 Línea base de alcance.....	36-42
9.1.2.1 Enunciado de alcance del producto.....	36
9.1.2.2 Enunciado de alcance del proyecto.....	36-37
9.1.2.3 Informes de estado.....	37-38
9.1.2.4 Entregables y criterios de aceptación.....	38-40
9.1.2.5 Estructura de descomposición del trabajo (EDT) .....	41
9.1.2.6 Diccionarios de la EDT.....	42
9.1.3 Línea base de cronograma .....	42-46
9.1.3.1 Herramientas de programación del proyecto.....	42-43
9.1.3.2 Actividades de cronograma.....	43-44
9.1.3.3 Diagrama de red.....	44-45
9.1.3.4 Cronograma.....	45-46
9.1.4 Línea base de presupuesto .....	47-52
9.1.4.1 Presupuesto General.....	47-48

9.1.4.2 Análisis de cantidades.....	49-52
9.1.5 Plan gestión de riesgo.....	53-55
9.1.5.1 Metodología de gestión de riesgos.....	53
9.1.5.2 Lista de riesgos identificados.....	53-54
9.1.5.3 Desarrollo de estrategias a riesgos.....	55
10. Viabilidad e impacto social del plan de gestión.....	56
11. Conclusiones.....	57-58
12. Bibliografía.....	59

## INDICE DE ESQUEMAS

<b>Esquema 1</b> Análisis de la estructura: desprendimiento de tubería.....	29
<b>Esquema 2</b> Análisis de la estructura: desprendimiento de estribos.....	30
<b>Esquema 3</b> EDT.....	41
<b>Esquema 4</b> Actividades de cronograma.....	44
<b>Esquema 5</b> Diagrama de red.....	45
<b>Esquema 6</b> Cronograma.....	46
<b>Esquema 7</b> Presupuesto.....	48
<b>Esquema 8</b> Concreto para box culvert.....	49
<b>Esquema 9</b> Cantidad de concreto de box culvert.....	50
<b>Esquema 10</b> Acero para box culvert.....	51
<b>Esquema 11</b> Cantidad de acero de box culvert.....	52

## INDICE DE IMAGENES

<b>Imagen 1</b> Ubicación del proyecto.....	15
<b>Imagen 2</b> Descripción de la estructura del puente, antes y después del colapso.....	23
<b>Imagen 3</b> Colapso de puente.....	25
<b>Imagen 4</b> Erosión del terreno.....	26

**Imagen 5** Carbonatación del concreto.....27

**Imagen 6** Desplazamiento de tubería.....28

**INDICE DE TABLAS**

**Tabla 1** Análisis de interesados.....32

**Tabla 2** Supuestos y restricciones.....34

**Tabla 3** Entregables y criterios de aceptación.....39

**Tabla 4** Identificación de riesgos.....54

**Tabla 5** Respuesta a riesgos.....55

**Tabla 6** Impacto social.....56

## RESUMEN

A la hora de realizar un proyecto no solo constructivo sino de cualquier ámbito, es necesario tener una planeación acorde al proceso con la intención de vincular el propósito con la vida útil de lo ejecutado. Para ello, existen herramientas que ayudan a obtener una guía certificada que permita el cumplimiento tanto del alcance como de los objetivos a cumplir. En el caso específico de este proyecto que se denomina “DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RIO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA – BOYACÁ”, se implementa la guía PMBOK 6ED. En el proyecto se evidencia un análisis de la estructura que determinamos las afectaciones a las que se someten los elementos del puente, soportadas en el manual de inspección del INVIAS, planteamos un presupuesto basado en soportes técnicos, necesidades de la comunidad, cotizaciones en diferentes entidades y la viabilidad del proyecto.

De la misma manera, se realizó una visita de campo en la cual indagamos acerca de las posibilidades de desarrollo del sector, analizando disponibilidad del material, disponibilidad de mano de obra, tiempo de ejecución de la obra, accesibilidad al punto de ejecución, logrando desglosar temas técnicos, sociales y de gestión con el fin de disminuir cualquier riesgo o afectación al propósito de la culminación de la propuesta de desarrollo de la movilidad peatonal del municipio de Tuta en su vereda Río de Piedras mediante un plan de gestión desde los aspectos de interesados, presupuesto, cronograma y riesgos.

Por otra parte, esta investigación se ha fundamentado en brindarle soluciones a problemas de movilidad en el municipio de Tuta, donde se plantea un estudio desarrollado acorde a las necesidades de la comunidad, realizando un diagnóstico y presupuesto según las condiciones estructurales, físicas, y de deterioro que presenta el mismo para su utilidad mediante la metodología de gestión gerencial planteada en el PMBOK 6 edición.

La finalidad del proyecto se ha basado en estudiar las condiciones de desarrollo del puente, las características de una estructura, las propiedades de los materiales acorde a la resistencia, a la disponibilidad del material, a la capacidad de carga y las condiciones climáticas a las cuales estará sometido el puente, por tanto en este proyecto se considera viable una alcantarilla tipo cajón (Box Culvert) dentro de las mejores opciones a realizar; debido a que estas estructuras ayudan a minimizar los procesos de erosión natural, reducir el impacto ambiental en cuanto a desperdicios de obra, de cierta manera contribuye a la protección de estructuras o construcciones existentes y favorece la optimización de tiempo al momento de ejecutar la obra y nos ayuda a reducir costos.

Palabras clave: Plan de gestión, PMBOK, responsabilidad social, Box culvert.

## ABSTRACT

When carrying out a project, whether it's construction-related or in any other field, it's necessary to have a planning process aligned with the intention of linking the purpose with the life cycle of the executed work. To achieve this, there are tools that help obtain a certified guide that allows compliance with both the scope and the objectives to be achieved. In the specific case of this project entitled "DIAGNOSIS AND BUDGET, RIO DE PIEDRAS ROAD, TUTA BRIDGE - BOYACÁ," the PMBOK 6th edition guide is implemented. The project demonstrates an analysis of the structure where we determined the impacts to which the bridge elements are subjected, supported by the INVIAS inspection manual. We propose a budget based on technical support, community needs, quotations from different entities, and the project's feasibility.

Similarly, a field visit was conducted during which we investigated the possibilities for sector development, analyzing material availability, labor availability, construction time, accessibility to the execution point, thus breaking down technical, social, and management issues in order to reduce any risks or impacts on the purpose of completing the proposal for the development of pedestrian mobility in the municipality of Tuta in its Rio de Piedras neighborhood through a management plan covering stakeholders, budget, schedule, and risks.

Furthermore, this research has been based on providing solutions to mobility problems in the municipality of Tuta, where a study is proposed developed according to the community's needs, conducting a diagnosis and budget based on the structural, physical, and deterioration

conditions it presents for its usefulness through the managerial management methodology proposed in the PMBOK 6th edition.

The purpose of the project has been to study the development conditions of the bridge, the characteristics of a structure, the properties of materials according to their resistance, material availability, load-bearing capacity, and the climatic conditions to which the bridge will be subjected. Therefore, in this project, a box culvert is considered a viable option among the best options to implement; because these structures help minimize natural erosion processes, reduce environmental impact in terms of construction waste, to some extent contribute to the protection of existing structures or constructions, and favor the reduction of time in terms of construction execution and help reduce costs.

Keywords: Management plan, PMBOK, social responsibility, Box culvert.

## 1. Introducción

La Universidad Santo Tomás motivada por su fundador Santo Tomás de Aquino, en el desarrollo humanista reflejado en el departamento de proyección social, involucrando su interés del desarrollo de soluciones en pro del bienestar de aquellas comunidades vulnerables. Por eso, junto con la Especialización en Gerencia de proyectos de construcción, se desarrolla la visita a un proyecto inactivo por el colapso de un puente peatonal en el municipio de Tuta, Boyacá, concretamente en la vereda Río de Piedras. Esta estructura permitía la movilización de las personas en actividades agrícolas y ganaderas, su destrucción trajo un serio problema a la comunidad desde hace más de 10 años que ocurrió este incidente sin ninguna intervención por parte de las entidades gubernamentales. Se realizó una visita al lugar donde se analizaron las condiciones del lugar y se planteó una solución para plantear un presupuesto que logre una aproximación conjunta con la comunidad y los dirigentes del municipio.

En la gestión gerencial existen herramientas que permiten llevar el control y ejecución de un proyecto que ayudan a reducir riesgos y obtener beneficios en costo y tiempo. En este caso se utiliza la guía de gestión planteada en el PMBOK 6ED. Con el procedimiento manejado en esta guía se toman en cuenta todos los factores involucrados desde los beneficiados hasta los tiempos de ejecución y el presupuesto para su culminación.

## 2. Objetivos:

### 2.1. Objetivo General:

- Realizar un diagnóstico y presupuesto del puente ubicado en el municipio de Tuta, según las condiciones estructurales, físicas y de deterioro que presenta el mismo para su utilidad mediante la metodología de gestión gerencial planteada en el PMBOK 6 edición.

### 2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar las posibles afectaciones a las cuales se ve sometida el puente, indagando desde el manual de inspección del INVIAS.
- Plantear una posible solución de la problemática en la que se evidencie el resultado acorde al desarrollo de la propuesta.
- Desarrollar el plan gestión de los involucrados, el alcance, cronograma, tiempo y riesgo.

### 3. Justificación:

El estudio pretende desarrollar un análisis físico, estructural y presupuesto del puente que comunica a las veredas Río de piedras y San Antonio con el municipio de Tuta, para generar un diagnóstico de los daños que presenta, con la ayuda de un barrido visual y soportado desde el manual de inspección del INVIAS; la estructura es muy relevante porque muchas personas se movilizan por el puente del que dependen para mover sus productos agrícolas, su ganadería y desplazarse para suplir sus necesidades.

En esta instancia se plantean alternativas de solución, que puedan convertirse en intervenciones ejecutables si las entidades están interesadas en tomar y estudiar estas opciones que se proponen siendo aprovechables y evitando costos de presupuestos, estudios y más.

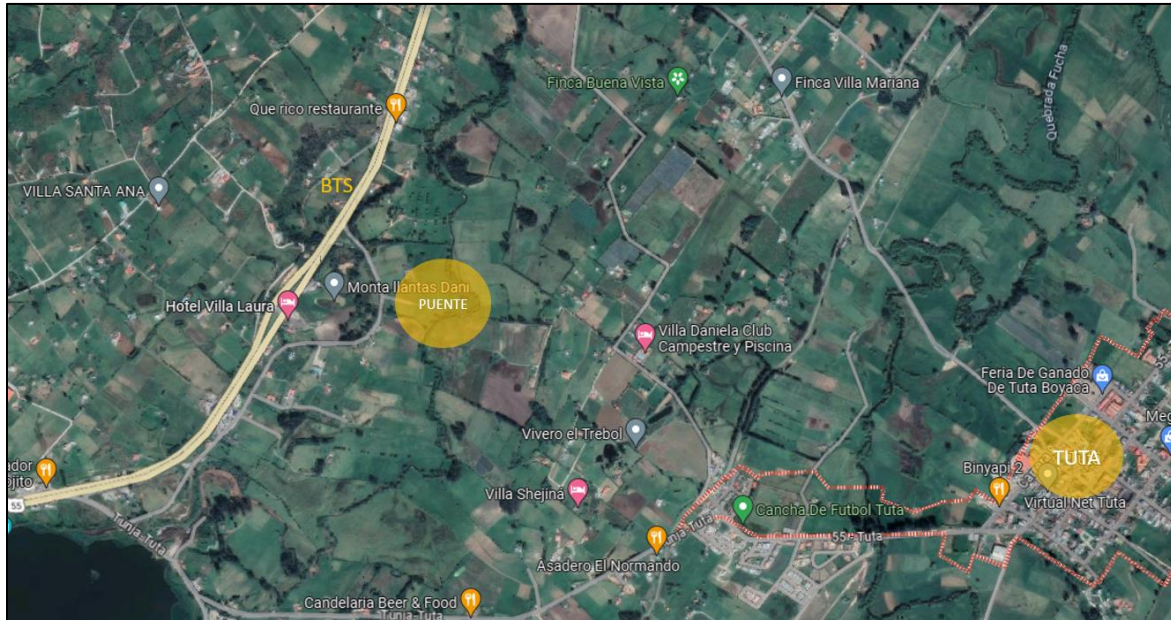
#### 4. Ubicación del proyecto

La vereda Río de piedras alberga aproximadamente 60 familias, según información suministrada por la presidenta de la acción comunal, Hilda Castro, esta vereda se encuentra ubicada en el sentido Oeste del municipio de Tuta, un sector reconocido por los cultivos de durazno, ciruela y ganadería; conectando el puente con la autopista BTS que comunica directamente con el municipio de Tuta, Boyacá.

El puente analizado y diagnosticado desde las visuales establecidas por un ingeniero y dos arquitectos se encuentra aproximadamente a 5 kilómetros del casco urbano del municipio y a 1 kilómetro de la autopista BTS en la vereda Río de piedras (ver imagen 1).

Por este puente circulan aguas provenientes del Río Jordán, aguas estancadas en la represa del Barne y de aguas provenientes de las veredas aledañas y aguas lluvias que surgen de la autopista BTS, a su vez este río hace parte de la cuenca del río Chicamocha que, en épocas de invierno específicamente en los meses, las aguas alcanzan a superar la capacidad del puente desbordando su cauce hacia los cultivos.

*Imagen 1 Ubicación del proyecto*



*Fuente: Google maps*

## 5. Alcance

El proyecto se desarrolla a partir de una inspección visual, que permite verificar la estructura y las condiciones a las que está sometida, basado y sustentado desde el manual para la inspección de puentes y pontones de INVIAS; establece y permite visualizar y generar un inventario de los daños que afecta directamente a la estructura y los elementos a intervenir acerca del puente que pretende servir de guía para evaluar daños y plantear posibles soluciones en pro del beneficio de la comunidad; mediante esta información obtenida se analizarán los diferentes daños y determinantes del lugar.

## 6. Marco Teórico

La gerencia de proyectos es una ciencia y un arte que debemos dominar para manejar un proyecto desde que inicia hasta que cierra. Se considera ciencia por ser un compendio de conocimientos de diferentes ramas y arte, gracias a la infinidad de buenas prácticas compartidas por miles de gerentes de proyectos en el mundo, de los que se beneficia a cualquier persona que ejerza la gerencia de proyectos.

Al retomar la importancia de la gerencia de proyectos, puede decirse que esta ayuda a maximizar ganancias, captar credibilidad, estar preparados para cualquier tipo de imprevisto en el proyecto, definir un buen alcance y entregarlo de acuerdo con el costo, tiempo y satisfacción esperados. (Sarmiento; Correa; Jiménez, 2020).

El proyecto se ha considerado siempre como la culminación del trabajo del ingeniero y en el cual este vierte sus conocimientos para con un conjunto de documentos definir una obra y su manera de realizarla. Este planteamiento ha dado lugar tradicionalmente a definir que un proyecto consta de: Memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto. La realidad es que un proyecto debe ir más lejos. Proyectar implica no solo planificar, sino además estudiar alternativas. Para estudiar estos aspectos económicos, los condicionantes sociales, los aspectos técnicos y los medioambientales, y es ahora cuando a la solución idónea podemos aplicar la definición tradicional de proyecto indicada anteriormente. Pero el proyecto no se termina en ese momento, sino que un proyecto debe incluir además el planteamiento del mantenimiento y la conservación. (Martínez, 2007).

El objetivo final de un proyecto es satisfacer la necesidad de uno o más clientes o usuarios del mismo. El espectro de necesidades satisfechas mediante los proyectos es muy

amplio; por ejemplo, una nueva sede bancaria satisface una necesidad de espacio, una vía de penetración facilita la movilidad a una zona remota, el desarrollo de una nueva vacuna ayuda en la solución de un problema sanitario, etc. En consecuencia, se puede decir que la utilización de un esquema de gerencia de proyectos (que va a dirigir su desarrollo) está asociada con tantas necesidades de la humanidad como se quieran satisfacer, cada una de estas con una naturaleza y características diferentes, pero que se pueden enmarcar para su desarrollo como proyecto, dentro de un esquema gerencial común, que permite dirigirlo y llevarlo a cabo, adaptando estos a los requerimientos particulares de cada necesidad. (García, 2013).

Si bien la gerencia de proyectos es el arte de planificar, diseñar, ejecutar, construir, replantear, estudiar, analizar y proponer alternativas de solución acorde a los mejores procesos y las buenas prácticas, esta queremos relacionarla a la problemática establecida en el municipio de Tuta Boyacá, específicamente en la vereda Río de piedras, donde a consecuencia de la ola invernal colapsó un puente el cual comunica varias veredas del municipio afectando la movilidad peatonal, el intercambio agroindustrial y el desarrollo del sector. Por eso la gerencia de proyectos analizada nos enfoca en la realización de posibles soluciones acorde a las problemáticas sociales y ambientales a las que se ven sometidos los habitantes de este municipio; es vital entender que, aunque la gerencia de proyectos vista desde la guía del PMBOK, nos brinda parámetros que nos ayudan a enfocar el proyecto para alcanzar el resultado esperado como lo menciona, la dirección de proyectos desarrolla muchos conocimientos, estándares, procesos y prácticas, que enmarcan la profesión y el que hacen de la gerencia de proyectos. Uno de los lineamientos que permite adquirir estos conocimientos es elegir adecuadamente qué herramientas y en qué proyecto usarlas, con base en el principio de adaptabilidad, que expone que no se necesitan todos los

procesos y técnicas de cada estándar, sino las necesarias. Adicionalmente, la gerencia de proyectos brinda una base conceptual que soporta la toma de decisiones adecuadas y oportunas.

Así, la investigación abordará una descripción de conceptos de la gerencia de proyectos, sus principales estándares, metodologías y una revisión del estado actual, con fuentes de información artículos de bases datos, monografías e investigaciones adelantadas recientemente. (Sarmiento; Medina, 2018).

## 7. Metodología

En cuanto a la proyección social, es vital implementar un modelo de gestión gerencial donde se involucren los aspectos relacionados con el inconveniente del colapso del puente peatonal ubicado en Tuta en la vereda Río de Piedras. Lo anterior implica aplicar una línea base en los factores importantes en el desarrollo del proyecto como el alcance, costo, cronograma, presupuesto y diagnóstico, los cuales deben ir acompañados de diseños y estudios previos.

### **Propuesta de gestión:**

Desarrollar un diagnóstico donde se evidencien las irregularidades con las que se encuentra el puente en la actualidad, el cual lleva más de 10 años desde su colapso, con el motivo de ejecutar la propuesta de conexión peatonal que mejor se ajuste a las necesidades de la comunidad planteada desde su opinión. A partir de lo anterior se presenta una propuesta adecuada de costo para el desarrollo del elemento horizontal, siguiendo las Normas técnicas especificadas en el instituto nacional de vías (INVIAS) y la norma técnica colombiana (NTC), donde se garantice la viabilidad del proyecto para la comunidad cumpliendo los aspectos técnicos y de funcionalidad.

- Diagnóstico de la situación actual del proyecto
- Propuesta de elemento estructural

### **Plan de gestión:**

Siguiendo la guía para la dirección de proyectos del PMBOK 6ED es necesario plantear un plan de gestión con la integración de toda la información recopilada sobre los implicados:

**Línea base de alcance:**

Es el componente donde se desarrollan los temas a desarrollar para plantear los entregables necesarios del proyecto desde su enunciado de ejecución y si diccionario de la EDT, así como otros componentes:

- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Estructura de descomposición del trabajo (EDT)
- Diccionario de la EDT
- Paquetes de trabajo

**Línea base de cronograma:**

Es el modelo de programación del proyecto donde se evidencian las actividades del mismo, así como de sus duraciones con las fechas respectivas para guiar el monitoreo y control de la ejecución de las EDT, entre los componentes están:

- Cronograma del proyecto
- Diagrama de Red
- Duraciones

**Línea base de costos:**

Es el modelo aprobado del presupuesto del proyecto. En este apartado se analizan con entidades especializadas en materiales herramientas y equipo para administrar el precio más

adecuado para cada actividad en cuanto a costos directos, indirectos y un análisis de precios unitarios.

- Estimaciones de costos
- Presupuesto General
- APU's

### **Registro de Riesgos:**

Es el modelo detallado de los posibles riesgos a los que está expuesto el proyecto. A partir de este análisis se plantea una respuesta donde la información se preséntate detallada y clarificada por complejidad. Teniendo en cuenta que un riesgo representa tanto una amenaza como una oportunidad.

- Metodología de gestión de riesgos
- Lista de riesgos identificados
- Repuesta a riesgos

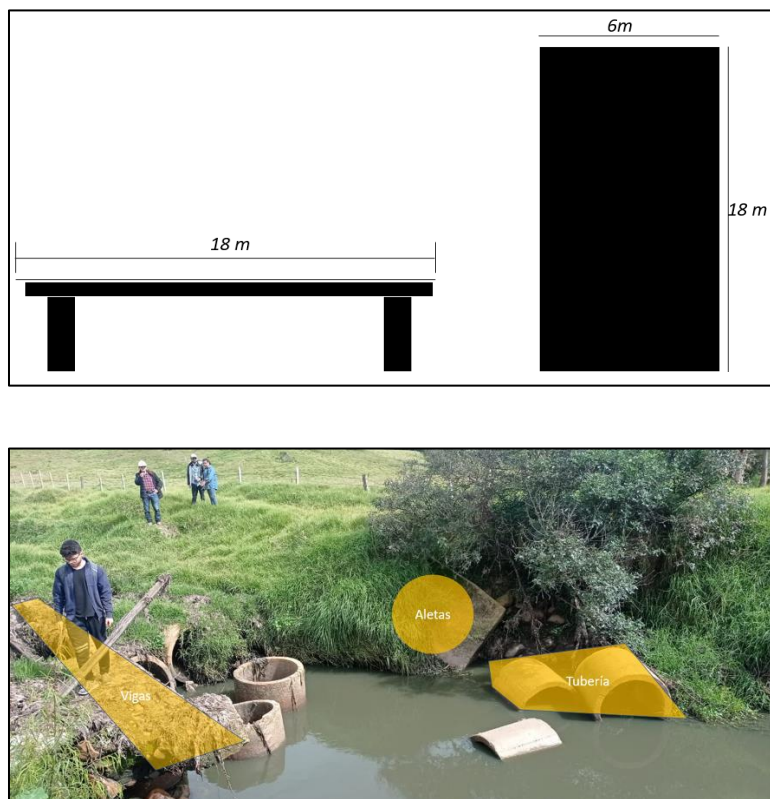
Por último, es necesario ver el impacto social del proyecto tanto positivo como negativo que puede generar desde su planteamiento hasta su propuesta final. Por ello es vital guiar la propuesta desde los intereses, experiencias y necesidades de la comunidad.

## 8. Descripción del proyecto

### 8.1. Descripción de la estructura

El puente tenía una luz de unos 18m y un ancho de 6m (ver imagen 2) que tenía una estructura de sistema (código 01, losa sobre vigas) según INVIAS; de concreto reforzado, también tiene unas aletas desplazadas por el cauce del río establecidas a la entrada y salida del cauce, según la imagen.

*Imagen 2 Descripción de la estructura del puente, antes y después del colapso*



*Fuente: integrantes del proyecto*

## 8.2. Visita de inspección

Se realizó la visita al puente el día 20 de mayo del 2023 en el municipio de Tuta – Boyacá, en compañía del Ingeniero Miguel Ángel Toledo Castellanos, el Arquitecto Andres Felipe Vargas Simijaca, la presidenta de la junta de acción comunal de la vereda Hilda Castro y el Arquitecto Nelson Andres Sosa Gómez; en primera instancia se analizó el puente a partir de un barrido visual el cual se determinaron los posibles daños que afectaron el puente y las diferentes problemáticas que se desprendieron a partir de la desintegración de las partes del mismo, por otra parte, se recolectó toda la información suministrada por vecinos y afectados, suficiente para establecer: la ubicación exacta, tipología del puente (largo, ancho, profundidad), algunas características de la estructura como materiales, con el fin de obtener las generalidades de la problemática.

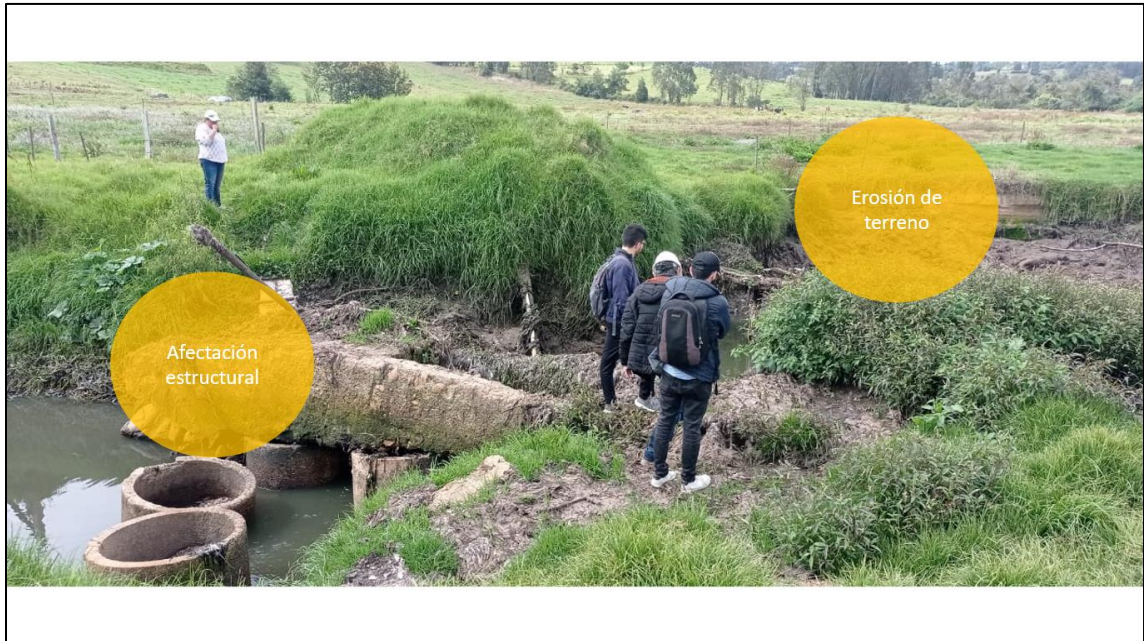
En este análisis y barrido visual que se planeó con anterioridad al día de la visita, se evidenció el colapso total de la estructura donde se desprendieron las partes como la placa, las vigas de cimentación, la tubería de drenaje, las aletas del puente; (ver imagen 3), Con información suministrada por la comunidad y el barrido visual se puede suponer las posibles causas de la falla estructural en las que se encuentran los siguientes supuestos: erosión del terreno, la fuerza de la capacidad máxima del cauce, la falta de mantenimiento de la estructura y el desgaste natural de los materiales.

*Imagen 3 Colapso de puente*



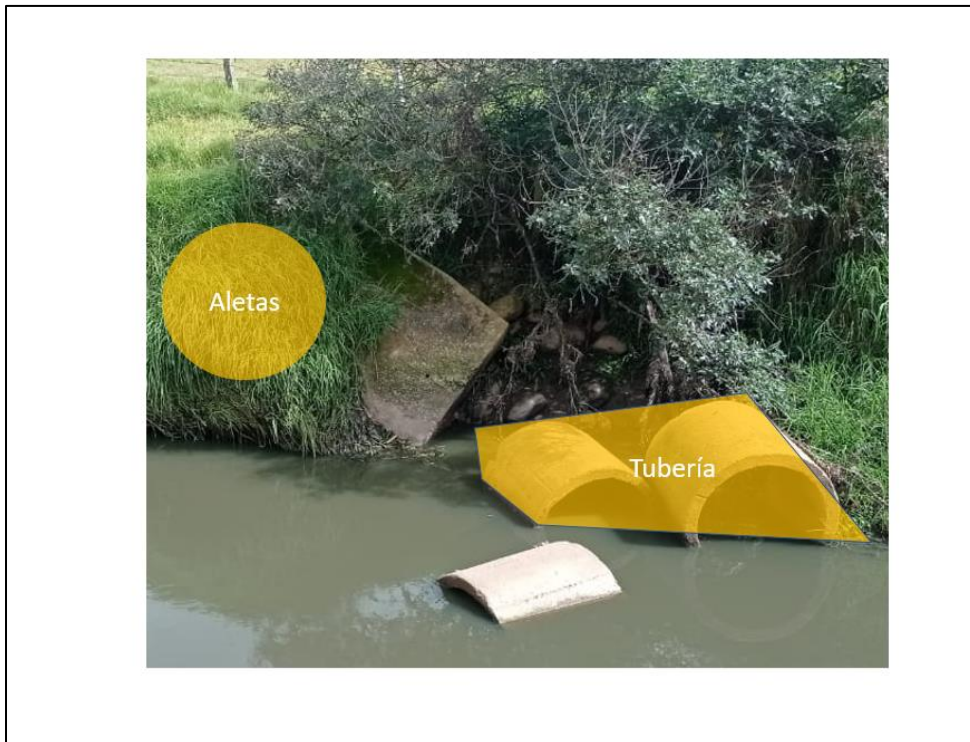
*Fuente: integrantes del proyecto*

Así mismo se evidenció la erosión del terreno que probablemente provocó un movimiento de la estructura hasta no soportar las cargas y los impactos a la cual estaba sometido; también se indagó sobre la estructura que aún permanece en el sitio que se ve afectada por microorganismos que deterioran el concreto y el refuerzo perjudicando su vida útil.

*Imagen 4 Erosión del terreno*

*Fuente: integrantes del proyecto*

En las aletas del puente se evidenció desplazamiento horizontal por fuerzas de la naturaleza, moho y presencia de cobertura vegetal que deterioran las propiedades físicas de la estructura, permitiendo un desgaste y daños a largo plazo como pérdida de resistencia del concreto por la carbonatación.

*Imagen 5 Carbonatación del concreto*

*Fuente: integrantes del proyecto*

En última instancia se evidencia el desplazamiento de la tubería que permitía el flujo del líquido, debido posiblemente a su deterioro, carbonatación, desgaste y constante flujo de agua, debilitaron las paredes de los mismos hasta lograr un desprendimiento y volcamiento de las paredes de los tubos, por último, el colapsó de la estructura.

*Imagen 6 Desplazamiento de tubería*

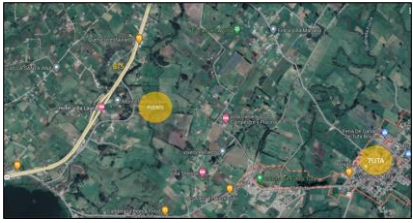



*Fuente: integrantes del proyecto*

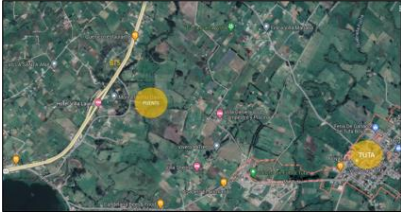

### **8.3. Fichas técnicas, afectaciones del puente**

Posteriormente se realizó un diagnóstico de las afectaciones que presenta el puente y se fundamentaron en fichas técnicas, donde se evalúa el estado y las condiciones de cada parte encontrada en el lugar de análisis y donde se plantea una posible solución en pro de la reutilización del material si las propiedades físicas y mecánicas lo permiten.

**Esquema 1 Análisis de la estructura: desprendimiento de tubería**

Análisis de la estructura		
profesionales	Arquitectos Nelson Sosa - Andres Vargas	Fecha: 20-may-23
ubicación:	Vereda Rio de piedras	5°41'41"N 73°14'48"
Sistema constructivo		
<p>puente que esta situado en la vereda Rio de piedras sobre la carretera que conecta la autopista BTS con el municipio de Tuta el cual se encontraba construido por dos estribos en concreto ciclopeo y una losa maciza en concreto reforzado</p>		
Uso:	Peatonal	
Diagnostico		
Descripción	falla por desplazamiento de tubería y carbonatacion de concreto, deterioro por humedad.	Tubería de desagues
Localización	cimentacion del puente	
Area de estudio	Estructura	
Material	Concreto ciclopeo	
Características de la falla	Desprendimiento de la tubería de desagues se evidencio que posee muy poco refuerzo en acero	
Causas de la falla	Erosion del terreno, creciente del rio, desplazamiento de tubería.	

**Esquema 2 Análisis de la estructura: desprendimiento de estribos**

Análisis de la estructura		
profesionales	Arquitectos Nelson Sosa - Andres Vargas	Fecha: 20-may-23
ubicación:	Vereda Rio de piedras	5°41'41"N 73°14'48"
Sistema constructivo		
<p>puente que esta situado en la vereda Rio de piedras sobre la carretera que conecta la autopista BTS con el municipio de Tuta el cual se encontraba construido por dos estribos en concreto ciclopeo y una losa maciza en concreto reforzado</p>		
Uso:	Peatonal	
Diagnostico		
Descripción	falla por desplazamiento de estribos y carbonatacion de concreto, deterioro por humedad y falta de mantenimiento.	Tubería de desagues
Localización	cimentacion del puente	
Area de estudio	Estructura	
Material	Concreto ciclopeo, concreto reforzado	
Características de la falla	Desprendimiento de estribos, carbonatacion del concreto,	
Causas de la falla	Erosion del terreno, creciente del rio, desplazamiento de estribos.	

## 9. Propuesta de gestión

### 9.1 Plan de gestión

#### 9.1.1 Línea base de interesados, supuestos y requisitos:

##### 9.1.1.1 Análisis de Interesados

Dentro de los interesados se encuentran el municipio de Tuta junto con su cabeza municipal y los habitantes de la vereda Río de Piedras, el departamento de Boyacá y la universidad Santo Tomás seccional Tunja desde su departamento de proyección social. Para lograr identificar las expectativas de los involucrados, se recopilará la información para obtener un registro ordenado del proyecto.

Para analizar mejor los datos sobre los interesados en el proyecto es vital observar las posturas de las partes (Tabla 1) donde se ven los requisitos necesarios para que lo hagan y las expectativas que tienen por realizar de la manera óptima su trabajo. Por último, se clasificará el poder, interés, influencia e impacto de los involucrados.

Tabla 1 Análisis de interesados

IDENTIFICACION INTERESADOS					EVALUACION INTERESADOS		CLASIFICACION INTERESADOS			
Codigo	Nombre	Cargo	Ubicación	Rol	Requisitos principales	Expectativas principales	poder	Interés	Influencia	Impacto
1.1	Equipo de gestión gerencial	Director de obra	Tuta	Gerencia de construcción	Seguir el plan de gestión planteado siguiendo los lineamientos de cronograma, presupuesto y alcance	Entregar la obra en el tiempo y costo estipulado	9	9	9	10
1.2	Universidad Santo Tomás Tunja	Proyección social	Tuta	Acompañamiento	Apoyar a la comunidad de la vereda Rio de Piedras con la asignación de profesionales con el conocimiento en la gerencia de proyectos de construcción para plantear una solución en tiempo y costo al derrumbe del puente peatonal	Encontrar una posible solución a su inconveniente	5	9	5	7
1.3	Habitantes del sector	comunidad	Tuta	Supervisión	Recopilar información de todos los habitantes para encontrar la mejor opción según los intereses y necesidades sociales	Recuperar la movilidad del sector que les facilite la comunicación con el resto del municipio	8	9	7	7
1.4	Comerciantes de la zona	comunidad	Tuta		Recopilar información de todos los habitantes para encontrar la mejor opción según los intereses y necesidades sociales	Recuperar el transporte tanto de ganadería como agricultura para reducir tiempo en distancias para el comercio de sus productos	7	9	6	6
1.5	Maestros y contratistas	Empleados	Tuta		Realizar el trabajo apto para la construcción de la obra, siguiendo los lineamientos estipulados en los planos de diseño y respetando la NSR-10	Obtener un empleo digno con un horario de trabajo y prestaciones propias de la ley de trabajo.	7	7	7	7
1.6	Alcaldía de Tuta y Gobernación de Boyacá	Director de obra	Tuta	Acompañamiento	Brindar los estudios y diseños previos para el adecuado desarrollo de la obra civil como entidad responsable del adecuado desarrollo social de la comunidad de la comunidad de Tuta.	Satisfacer las necesidades de la comunidad de Tuta en la vereda Rio de piedras	9	9	10	10

*Fuente: integrantes del proyecto*

A partir de la información identificada y analizada se asegura la satisfacción de la comunidad al plantear la opción que más se adapta a sus intereses. Lo anterior se refleja desde el inicio del proyecto hasta su propuesta final, donde la comunidad estará involucrada en todas las etapas y se considerará en posibles modificaciones al desarrollo del mismo.

El mayor poder se representa en el equipo de gestión gerencial, los habitantes del sector y la alcaldía de Tuta y la Gobernación de Boyacá. El interés se ve repartido por todos los involucrados en el proyecto. Para obtener un adecuado resultado, la influencia del proyecto lo

representan el equipo de gestión gerencial y las entidades gubernamentales, así como los responsables del impacto del proyecto.

Con este proceso como punto de partida para el desarrollo del proyecto, ayuda a garantizar las bases de la construcción, para satisfacer las necesidades directas de la comunidad con un espacio adecuado y accesible para todos.

### **9.1.1.2 Recopilación de supuestos**

Para cumplir la gestión del proyecto del puente en la vereda Río de Piedras del municipio de Tuta, abrir el rumbo y delimitar el alcance. Mediante este proceso se podrán prever posibles riesgos y requisitos que se pueden presentar en ciertas etapas del proyecto que pueden incurrir en oportunidades o amenazas según sea el caso. Esta acción ayuda a evitar algunas complicaciones en la obra y a disminuir el impacto por los riesgos.

**Tabla 2** Supuestos y restricciones

IDENTIFICACION INTERESADOS		
Factor	Supuestos	Restricciones
Recursos	Se asume que la mano de obra adjudicada por el contratista es idónea para la construcción del centro de vida, por lo tanto la calidad en su construcción no presentará fallas.	El proyecto deberá ajustarse al presupuesto asignado para la posible construcción del puente peatonal de Tuta. Esto implica que todas las actividades, compras y contrataciones deben estar dentro de los límites financieros establecidos.
Permisos	Se asume que los diseños entregados por el municipio de Tuta son correctos, no presentan irregularidades y cumplen con la normativa, por lo tanto el tiempo estipulado en el plan de dirección no se verá afectado y no presentará retraso	El proyecto deberá cumplir con todas las normativas y regularidades locales, regionales y nacionales aplicables a la construcción y operación de obras civiles. Esto incluye requisitos de construcción, permisos, licencias y estándares de seguridad.
Alto Nivel	Se supone que la infraestructura existente cuenta con servicios básicos como electricidad, agua potable, alcantarillado y acceso vial en el área donde se construirá el nuevo puente peatonal. O que se tomarán las medidas necesarias para proveerlos antes de la finalización del proyecto.	El proyecto deberá ser ejecutado dentro de un marco de tiempo determinado. Se establecerán fechas límite para la finalización de las etapas del proyecto y la entrega final del puente. Es importante cumplir con los plazos establecidos
	Se asume que se realizará un proceso de selección y contratación de proveedores y contratistas confiables y competencias para llevar a cabo la construcción del puente	El proyecto deberá adaptarse al espacio y terreno disponible para la construcción del puente donde se deben usar materiales locales y con el apoyo de la comunidad

*Fuente: integrantes del proyecto*

Con la información de la tabla se registran datos que, desde el punto de vista del proceso gerencial, no se plantean al ser realizados por supuestamente por las entidades interesadas en desarrollar el proyecto, en este lugar la alcaldía de Tuta y la gobernación de Boyacá tienen que presentar los estudios y diseños previos para realizar el proyecto.

### 9.1.1.3 Requisitos de los interesados

Para desarrollar esta parte del plan de gestión, es importante reunir a los profesionales para conformar una propuesta sólida que cumpla los requisitos básicos de los aspectos técnicos, funcionales y de ley que garanticen el objeto final del contrato.

Gracias a la mezcla de especialistas en construcción como ingenieros, arquitectos, profesionales en gerencia de proyectos de construcción, ayudan a tener un mejor panorama sobre la propuesta final planteada y cumplir con la mejor calidad y seguridad, respetando las necesidades e interés de la comunidad involucrada en la reconstrucción del puente.

Al establecer los requisitos, es pertinente vincular la importancia de cada uno de ellos con el motivo de clasificar su nivel de prioridad durante la ejecución del proyecto, así como cuáles son más importantes realizar en primera instancia. Así, los requisitos para llevar a cabo esta propuesta de diseño son los siguientes:

- Para adjudicar el proyecto "DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RÍO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA – BOYACÁ", se debe contar con la viabilidad del pliego tipo dado por el municipio de Socha mediante la secretaría de Planeación de la gobernación de Boyacá.

- El proyecto tendrá una duración máxima de 34 días para su construcción.

- Al finalizar el proyecto, el contratante pagará al contratista el monto no mayor a \$ 114,021,103.62.

- Antes de comenzar la obra civil, se deberá presentar paz y salvo de todas las pólizas.

Por último, la definición de estos requisitos sirve como base para delimitar el alcance y dirigir el rumbo del proyecto sin involucrar temas que no se abarcarán durante la gestión.

## 9.1.2 Línea base de alcance

### 9.1.2.1 Enunciado de alcance del producto

El proyecto de “DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RÍO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA – BOYACÁ”, va encaminado a incrementar los niveles de inclusión social, a través de la opción de construcción de un puente peatonal para atender los servicios de comunicación y comercio para los habitantes de la vereda en cuestión, que beneficie a la población del municipio y que cuente con una conexión segura y de calidad que perdure en el tiempo, hecha con materiales locales y respetando el flujo normal del río Jordán vinculado al proyecto desde su planteamiento de reestructuración ambiental. Se espera con este proyecto lograr cubrir todas las necesidades de la población y preservar un ambiente natural y cultural en el municipio de Tuta.

### 9.1.2.2 Enunciado de alcance del proyecto

Para adjudicar el proyecto "DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RÍO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA – BOYACÁ", se cuenta con la viabilidad del pliego tipo (conjunto de especificaciones y condiciones predefinidas que se utilizan como base para la redacción de los pliegos de condiciones de un proyecto específico, indica los requisitos, legales, administrativos, técnicos como planos y su contenido) dado por el municipio de Tuta mediante la secretaria de planeación de la gobernación de Boyacá.

Sumado a esto, inicialmente se creó un acta de constitución, una planificación (planes subsidiarios de alcance, tiempo, costo, riesgo) los respectivos informes de ejecución, informes de monitorio y control, y finalizando con las actas de cierre, esto garantizando que el alcance del

producto sea obtenido.

Para evidenciar que el alcance del proyecto se ha completado con éxito es necesario cumplir con el objeto del contrato tanto en costo y tiempo al no sobrepasar los valores determinados en el plan de dirección del proyecto.

### 9.1.2.3 Informes de estado

El proyecto está en la aceptación de proponentes para construir el proyecto "DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RÍO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA – BOYACÁ", publicado por el municipio de Tuta como proyecto de licitación de obra pública.

**Informe de avance:** Se cuenta con la aprobación de todos los diseños previos y planimetrías arquitectónicas, estructurales, hidráulicas, eléctricas y redes; aprobadas con su respectivo presupuesto.

**Informe de tendencia:** Por el momento no se tiene presente debido a que no se encuentra en ejecución, sin embargo, al finalizar su desarrollo, se tendrá presente.

**Informe de proyección:** Por el momento no se tiene presente debido a que no se encuentra en ejecución, sin embargo, se espera en un futuro que su desempeño sea el previsto.

**Informe de variación:** Por el momento no se tiene presente debido a que no se encuentra en ejecución, sin embargo, se espera ejecutar a los dos meses de finalizado el proyecto.

**Informe de Valor Ganado:** Dicho informe se tendrá previsto realizar bajo las directrices de la línea base de alcance, costo y tiempo.

**Exclusiones:** Futuras modificaciones en los diseños y adecuaciones de los espacios.

### 9.1.2.4 Entregables y criterios de aceptación

Para tener un correcto desarrollo del proyecto es necesario definir claramente las actividades que se requieren para llevar a cabo el objeto del contrato, donde se especifican los materiales y el equipamiento establecido, como se manifiesta a continuación:

**Tabla 3 Entregables y criterios de aceptación**

ID	Categoría de Requisito (o tipo de	Descripción del Requisito	Criterios de Aceptación	Propietario del Requisito
1	Requisito de proyecto	Se realizara un documento donde se consigna los elementos fundamentales de un proyecto y se hara entrega de este en un plazo de 20 días hábiles.	Se debera entregar un archivo escrito donde se utilice la información de todos los documentos necesarios para su construcción y aprobación por el municipio de Socha.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
2	Requisito de proyecto	Se presentara el desarrollo del plan de gestion del costo aprobado para la construcción del centro de vida, donde además se estipula las reservas de contingencia necesarias para el cumplimiento y satisfacción el desarrollo del ciclo de vida del proyecto.	el entregable sera de forma digital, donde se visualice el diagrama de presupuesto, formatos de informe, descripción de procesos y análisis de riesgos.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
3	Requisito de proyecto	Estos informes tienen como objeto tratar el trabajo realizado hasta cierto punto de la obra, hacer precisiones nuevas del trabajo que falta por hacer y evaluar el cumplimiento del cronograma propuesto.	el entregable sera de forma digital, en un formato o plantilla que minimo deba contener detalles de la obra, clima y precipitaciones, mano de obra e instrucciones dadas, materiales y cantidad, retrasos y riesgos incidentes observados en la obra	Andres Vargas Y Nelson Sosa
4	Requisito de proyecto	Su objetivo principal es proporcionar una visión clara y detallada del progreso alcanzado en las diferentes etapas del proyecto, además de identificar las desviaciones en las líneas de tiempo alcance y costo.	Debe incluir los datos proporcionados, los cálculos realizados y las conclusiones presentadas deben basarse en información confiable y verificable.	Andres Vargas Y Nelson Sosa

5	Requisito de proyecto	Se entregara acta que Certifica y oficializa que se ha cumplido con el alcance y los compromisos delante del cliente.	Formato de aceptación de los cumplimientos de las actividades en la obra ya sea en digital o físico.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
6	Requisito de producto	Se presentara la Localización y el replanteo de las áreas construidas del proyecto, en el caso de cerramientos y canales, se determinaran los ejes y alineamientos de las obras a ejecutar.	Se debera incluir los siguientes documentos: - Localización - Estudios de suelos y topografía - Certificaciones	Andres Vargas Y Nelson Sosa
7	Requisito de producto	Se mostrara el movimiento de tierras en volúmenes necesarios para el manejo de las aguas, muros de contención y otros.	Se debera incluir los siguientes documentos: - Localización - Estudios de suelos y topografía - Certificaciones - Documentos metodologicos - Presupuesto, cronograma, especificaciones técnicas y proceso constructivo.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
8	Requisito de producto	Se realizara la localización y replanteo del cerramiento necsario.	Entrega del cerramiento con las especificaciones tecnicas según en planos y presupuestos.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
9	Requisito de producto	Se ejecutaran de acuerdo con las dimensiones, detalles y especificaciones de resistencia consignados en los planos estructurales para la ejecución de aletas, placas y solado de concreto.	Se hara entrega de aletas, losas y soladode acuerdo a los estudios estructurales aprobados.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
10	Requisito de producto	Se refiere este ítem de suministro de acero de refuerzo malla electrosoldada para el reforzamiento de cada uno de los elementos estructurales, según despieces y detalles.	Incluye el cumplimiento de las especificaciones técnicas en términos de dimensiones, calibre, resistencia, cumpliendo la normativa NSR10. y de INVIAS.	Andres Vargas Y Nelson Sosa

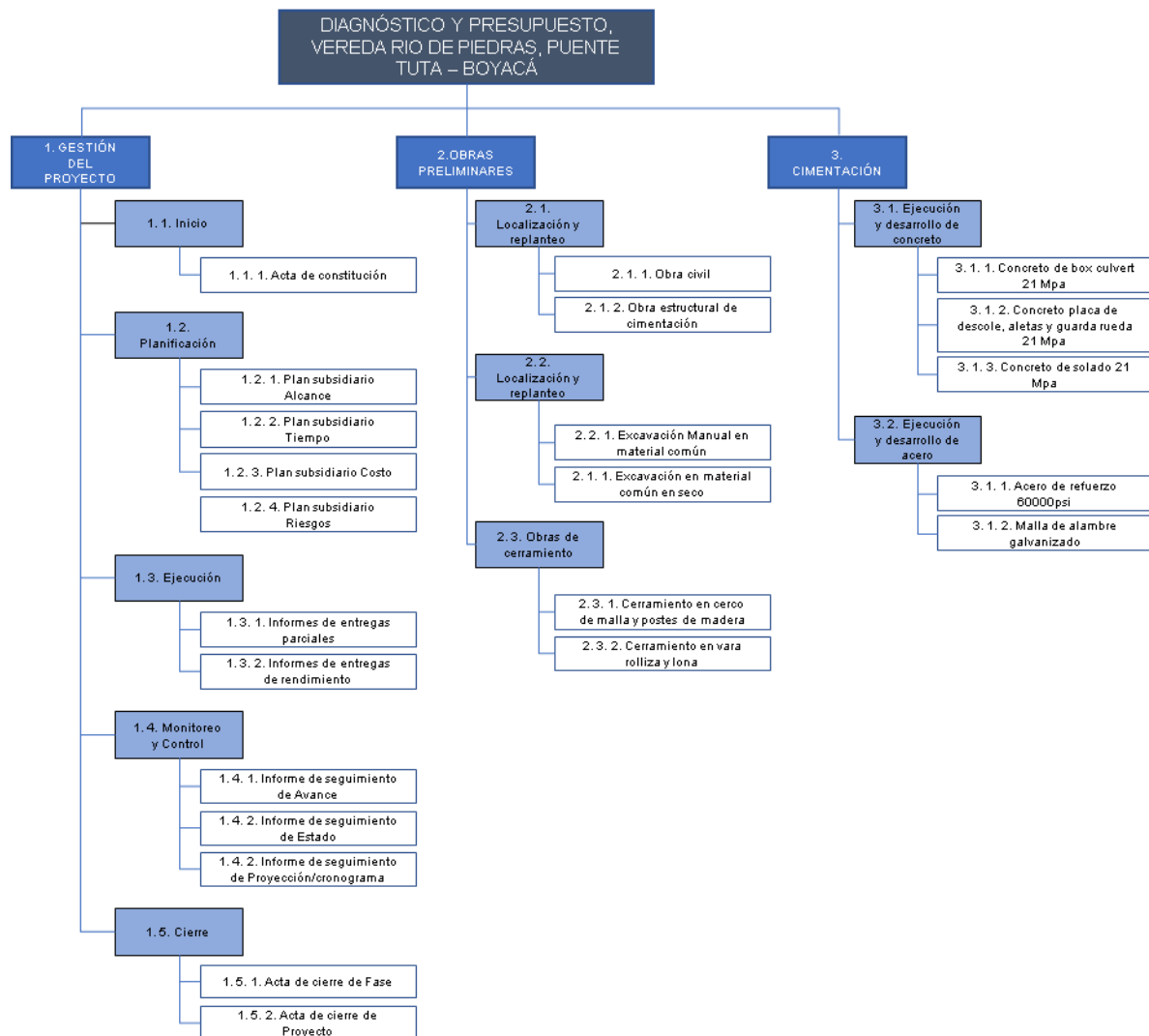
11	Requisito de producto	Concreto de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno.	Incluye el cumplimiento de las especificaciones técnicas en términos de dimensiones, resistencia, cumpliendo la normativa, Consultar Estudio de Suelos, Consultar Cimentación en Planos Estructurales.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
12	Requisito de producto	Esta actividad se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la Estructura de acero que servirá de apoyo, construida según los diseños y planos suministrados por el Consultor	Incluye el cumplimiento de las especificaciones técnicas en términos de dimensiones, resistencia, cumpliendo la normativa NSR 10 e INVIAS Consultar Planos Estructurales.	Andres Vargas Y Nelson Sosa
13	Requisito de producto	Consiste en la instalación y puesta en funcionamiento de un sistema eficiente de redes de saneamiento	Se basa en el cumplimiento normativo, la funcionalidad y rendimiento de las redes, la estanqueidad y ausencia de fugas, la documentación técnica completa.	Andres Vargas Y Nelson Sosa

Fuente: integrantes del proyecto

### 9.1.2.5 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

En el aspecto organizacional y con el ánimo de clasificar las actividades según proyecto y producto, es necesaria una estructura de descomposición del trabajo, donde se divida en paquetes de trabajo y cuentas de control. Lo anterior consiste en enfocar las etapas desde la concepción de la idea hasta su propuesta de valor, elemento que servirá como base y guía para el diseño de la línea base de presupuesto.

*Esquema 3 EDT*



### 9.1.2.6 Diccionarios de la EDT

En este apartado se complementa lo realizado en la estructura de descomposición del trabajo (EDT). Se especifica en detallar los paquetes de trabajo donde se señalan características en las que se encuentran criterios de aceptación, recursos asignados y algunos datos específicos, así como riesgos, aspectos que delimitan el alcance del trabajo. **Anexo 1**

### 9.1.3 Línea base de cronograma

A partir de las actividades iniciales planteadas en la EDT, surgen las implicaciones temporales de las mismas, donde se reflejan las duraciones y la secuencia de desarrollo del proyecto. Para desarrollar esta labor se utilizará la herramienta de Excel, donde se evaluarán los datos del proyecto para examinar los hechos importantes y posibles retrasos para determinar oportunidades o amenazas con el uso de la metodología PMBOK 6ED.

#### 9.1.3.1 Herramientas de programación del proyecto

Para el manejo de datos se usará la herramienta Excel, donde, además del cronograma general, se implementarán diagramas técnicos como de red y de Gantt. En estos gráficos se contrata toda la información para hallar factores en común y puntos clave.

#### **Tipos de estimación de proyecto:**

Se tomará en cuenta las determinaciones del producto. tomando en cuenta el rendimiento y las cantidades, se estimará la duración por días de lo planteado en el cronograma.

**Unidades de medida:**

Se plantean las unidades del proyecto según la etapa que se esté desarrollando. En el caso de la programación y las actividades del cronograma se desarrollan por días, y en el caso de los paquetes de trabajo del EDT, por semanas.

**Actualización de la herramienta de programación del proyecto:**

Además del desarrollo y planificación del proyecto en términos de cronograma, también son necesarias llevar un registro diario del avance de las actividades en cuanto a costo y horas trabajadas para analizar retraso o adelantos y ajustar lo planteado en un inicio y cambiar lo que no está funcionando.

**9.1.3.2 Actividades de cronograma**

Como se menciona en el EDT y con ayuda de los paquetes de trabajo, se planteará un orden lógico de lo necesario para llevar a cabo el objeto del contrato y cumplir con la población afectada. Lo anterior para mantener un control y monitoreo de lo ejecutado diariamente y cometer la menor cantidad de errores posibles.

### Esquema 4 Actividades de cronograma

item	descripcion	unidad	Duración/días	valor total
1	Preliminares		8	
1.1	Localización y replanteo vía y cuneta	m2	1	\$ 8,572.43
1.2	Desvío de Fuente - Manejo de agua	ud	4	\$ 1,618,867.00
1.3	Campamento en caseta prefabricada para almacen	ud	1	\$ 759,468.00
1.4	Cerramiento en cerco de malla y postes de madera	ml	1	\$ 417,228.32
1.5	Desmante y limpieza en zonas no boscosas	m3	2	\$ 18,133,325.36
2	Excavaciones		4	
2.1	Excavacion mecanica en material común en seco	m3	2	\$ 1,338,262.20
2.2	Excavacion manual en material común bajo agua	m3	2	\$ 143,729.61
3	Rellenos		6	
3.1	Relleno de compactación en arena de peña	m3	3	\$ 8,561,166.44
3.2	Relleno de compactación en recebo	m3	3	\$ 595,512.19
4	Estructura de concreto		9	
4.1	concreto clase de 3000 psi para box culvert	m3	3	\$ 7,336,538.42
4.2	concreto clase d de 3000 psi para aletas, guarda rueda y placa de descole	m3	3	\$ 6,363,252.44
4.3	concreto de 3000 psi para solado de limpieza	m3	3	\$ 4,157,371.77
5	Estructura de acero		4	
5.1	Acero de refuerzo 60000 psi	kg	2	\$ 7,843,594.69
5.2	Gavion en malla de alambre entrelazado clase 3, galvanizado	m3	2	\$ 11,666,976.57
6	Formaletas		1	
6.1	Formaleta para box culvert, aletas, placa de descole	m2	1	\$ 8,992,950.87
7	Limpieza general		2	
7.1	Desmante y limpieza en zonas no boscosas	ha	2	\$ 15,111,104.47
8	Proyecto finalizado		0	
		total/días:	34	
		Total:		\$ 114,021,103.62

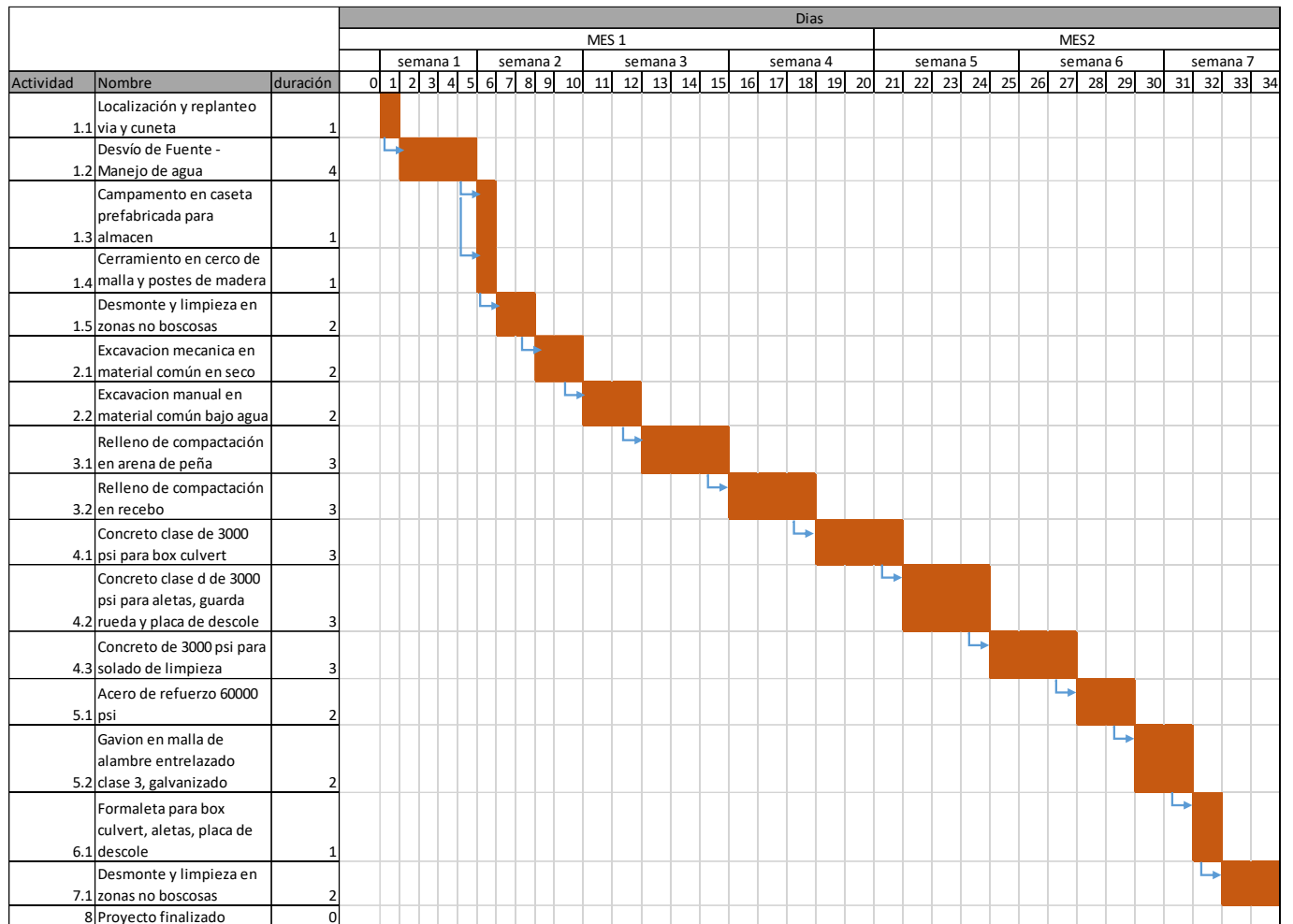
Fuente: integrantes del proyecto

### 9.1.3.3 Diagrama de red

Con el despliegue de las actividades, se procede a ubicarlas en un diagrama donde se exprese la secuencia lógica de las mismas desde su inicio hasta su culminación. Esta actividad se podrá realizar con un diagrama de red, donde además de especificar los días especificaos en que se realiza cada etapa del proyecto también se puede controlar mejor el alcance del proyecto.



**Esquema 6 Cronograma**



Fuente: integrantes del proyecto

## 9.1.4 Línea base de Presupuesto

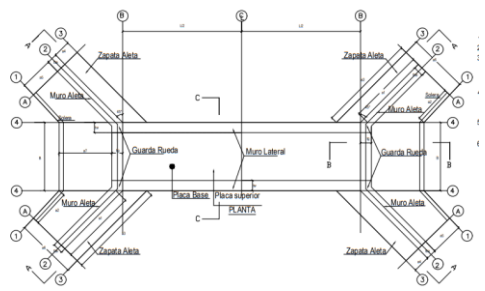
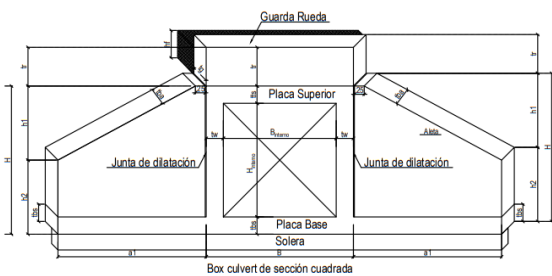
### 9.1.4.1 Presupuesto General:

Con el acompañamiento de los manuales técnicos existentes en Colombia para la construcción segura y efectiva de obras civiles, se plantea una posible solución presupuestal para llevar a cabo un box culvert que logre satisfacer las necesidades de la comunidad vulnerable en Tuta, Boyacá, específicamente de los habitantes de la vereda Río de Piedras, con la recuperación de la movilidad peatonal del lugar.

En este caso se siguió cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea, brindada por el Instituto nacional de vías (INVIAS) en el año 2017, el cual basó sus métodos en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD - CCP 14, en las Normas de ensayo de materiales para carreteras. I. Versión 2013 y en las Especificaciones Generales de construcción para carreteras - INVIAS Versión 2013.

La propuesta de presupuesto general se presenta a partir de la necesidad de contratar estudios y diseños previos a la construcción de la estructura, como topográficos, estudio hidráulico, estudio de suelos y diseños estructurales.

### Esquema 7 Presupuesto

Presupuesto de obra civil						
PRESUPUESTO DE OBRA						
DESCRIPCION DE LA OBRA			INTEGRANTES: NELSON SOSA Y ANDRES VARGAS			
Este presupuesto se realiza para el desarrollo de una box culvert que se plantea llevar a cabo en el municipio de Tuta, Boyacá; específicamente en la vereda de Río de Piedras, donde se encuentra un tipo de subsuelo franco arcilloso el cual consiste en agregados muy firmes, duros y resistentes. Este proyecto se ejecuta con la colaboración del departamento de proyección social de la universidad Santo Tomás y la especialización Gerencia en proyectos de construcción.						
						
item	descripcion	unidad	Cantidad	valor unitario	valor total	
<b>1 Preliminares</b>						
1.1	Localización y replanteo via y cuneta	m2	2.00	\$ 4,286.21	\$ 8,572.43	
1.2	Desvío de Fuente - Manejo de agua	ud	1.00	\$ 1,618,867.00	\$ 1,618,867.00	
1.3	Campamento en caseta prefabricada para almacen	ud	3.00	\$ 253,156.00	\$ 759,468.00	
1.4	Cerramiento en cerco de malla y postes de madera	ml	12.00	\$ 34,769.03	\$ 417,228.32	
1.5	Desmote y limpieza en zonas no boscosas	m3	72.00	\$ 251,851.74	\$ 18,133,325.36	
					subtotal:	\$ 20,937,461.10
<b>2 Excavaciones</b>						
2.1	Excavación mecanica en material común en seco	m3	72.00	\$ 18,586.98	\$ 1,338,262.20	
2.2	Excavación manual en material común bajo agua	m3	4.80	\$ 29,943.67	\$ 143,729.61	
					subtotal:	\$ 1,481,991.81
<b>3 Rellenos</b>						
3.1	Relleno de compactación en arena de peña	m3	78.99	\$ 108,385.66	\$ 8,561,166.44	
3.2	Relleno de compactación en recebo	m3	8.46	\$ 70,366.56	\$ 595,512.19	
					subtotal:	\$ 9,156,678.63
<b>4 Estructura de concreto</b>						
4.1	concreto clase de 3000 psi para box culvert	m3	15.66	\$ 468,489.04	\$ 7,336,538.42	
4.2	concreto clase d de 3000 psi para aletas, guardia rueda y placa de descole	m3	13.58	\$ 468,489.04	\$ 6,363,252.44	
4.3	concreto de 3000 psi para solado de limpieza	m3	8.87	\$ 468,489.04	\$ 4,157,371.77	
					subtotal:	\$ 17,857,162.63
<b>5 Estructura de acero</b>						
5.1	Acero de refuerzo 60000 psi	kg	1123.8	\$ 6,979.53	\$ 7,843,594.69	
5.2	Gavion en malla de alambre entrelazado clase 3, galvanizado	m3	48.05	\$ 242,809.09	\$ 11,666,976.57	
					subtotal:	\$ 19,510,571.26
<b>6 Formaletas</b>						
6.1	Formaleta para box culvert, aletas, placa de descole	m2	133.32	\$ 67,453.88	\$ 8,992,950.87	
					subtotal:	\$ 8,992,950.87
<b>7 Limpieza general</b>						
7.1	Desmote y limpieza en zonas no boscosas	ha	60.00	\$ 251,851.74	\$ 15,111,104.47	
					subtotal:	\$ 15,111,104.47
				total costos directos:	\$ 93,047,920.77	
<b>Costos Indirectos</b>						
Administración				12.16%	\$ 11,314,627.17	
Imprevistos				4.00%	\$ 3,721,916.83	
Utilidades				6.38%	\$ 5,936,638.85	
				total costos indirectos:	\$ 20,973,182.85	
				total presupuesto:	\$ 114,021,103.62	

Fuente: integrantes del proyecto

### 9.1.4.2 Análisis de cantidades:

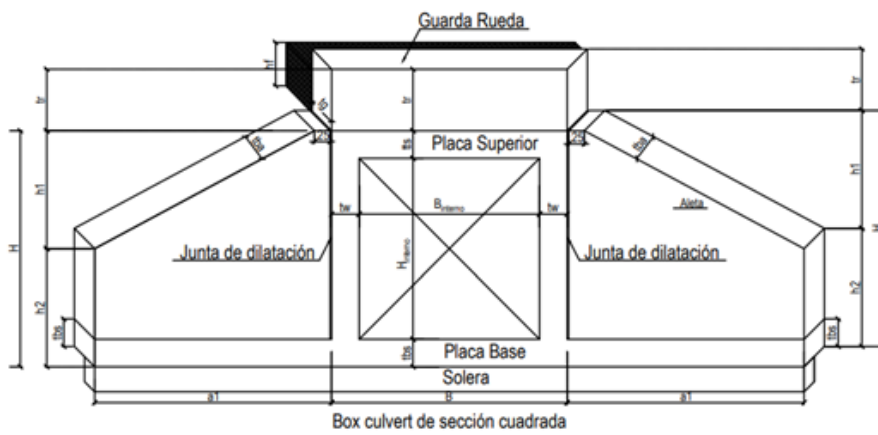
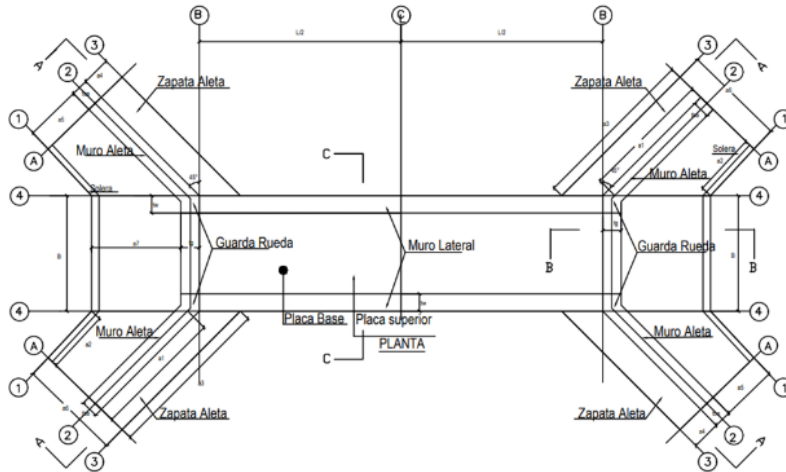
Para analizar las cantidades de material necesario para la construcción de un box culvert se utilizó un modelo base de 2.5\*2.5 para plantear las medidas adecuadas para el proceso. Para entender el asunto se hizo uso de un ancho de vía de 6 metros para organizar el elemento.

#### *Esquema 8 Concreto para box culvert*

Item	descripcion	espesor m	largo (m)	ancho m	cantidad	volumen m3	
4.1	concreto clase c de 3000 psi para box culvert						
4.1.1	concreto para suelo base	0.3	6	3.1		5.58	
4.1.2	concreto para paredes box culvert	0.3	6	2.5		4.5	
4.1.3	concreto para placa superior	0.3	6	3.1		5.58	
				total:		15.66	
Item	descripcion	espesor (m)	largo (m)	ancho (m)	Alrura (m)	cantidad	volumen m3
4.2	concreto clase d de 3000 psi para aletas, guarda ruedas y placa descole						
4.2.1	concreto de placa descole (cuadrado)	0.3	3.1	1.95		2	3.627
4.2.2	concreto de placa descole (trapecio)	0.3	3	1.37	1.25	4	3.2775
4.2.3	concreto para aletas base (cuadrado)	0.3	3	1.5		4	5.4
4.2.4	concreto para aletas parte superior (triangulo)	0.3	3	1.6		4	0.72
4.2.5	concreto de guardarruedas	0.3	3.1	0.3		2	0.558
				total:			13.5825
Item	descripcion	espesor (m)	largo (m)	ancho (m)	Alrura (m)	cantidad	volumen m3
4.3	concreto de 2000 psi para solado de limpieza						
2.7.1	concreto de placa de solado de box culvert	0.2	6	3.1			3.72
2.7.2	concreto de solado para placa descole (cuadrado)	0.2	3	1.37		2	1.644
2.7.3	concreto de solado para placa descole (trapecio)	0.2	3	1.5	1.95	4	3.51
				total:			8.874

*Fuente: integrantes del proyecto*

**Esquema 9 Cantidad de concreto de box culvert**



Box culvert 2.5x2.5		Placa superior		Placa base		Muros		Guarda rueda		Aletas							Base aleta							Vólumen de concreto f'c=21MPa				
hf=Espesor de relleno	B <sub>interno</sub>	H <sub>interno</sub>	B <sub>externo</sub>	H <sub>externo</sub>	tts	tbs	tw	tg	tr	H <sub>externo</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	tba	tbs	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	Box culvert	Aletas	Base aletas	Placa solera	Concreto guarda ruedas		
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m <sup>3</sup> /ml	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
Sin relleno hf=0m	2.50	2.50	3.10	3.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.10	1.60	1.50	3.00	0.30	0.30	1.37	3.40	0.40	1.25	1.95	1.95	3.36	7.44	5.58	4.50	0.56		
hf= 1m	2.50	2.50	3.10	3.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.10	1.60	1.50	3.00	0.30	0.30	1.37	3.40	0.40	1.25	1.95	1.95	3.36	7.44	5.58	4.50	0.56		
hf= 2m	2.50	2.50	3.10	3.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.10	1.60	1.50	3.00	0.30	0.30	1.37	3.40	0.40	1.25	1.95	1.95	3.36	7.44	5.58	4.50	0.56		
hf= 3m	2.50	2.50	3.10	3.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.10	1.60	1.50	3.00	0.30	0.30	1.37	3.40	0.40	1.25	1.95	1.95	3.36	7.44	5.58	4.50	0.56		
hf= 4m	2.50	2.50	3.10	3.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.10	1.60	1.50	3.00	0.30	0.30	1.37	3.40	0.40	1.25	1.95	1.95	3.36	7.44	5.58	4.50	0.56		
hf= 5m	2.50	2.50	3.10	3.10	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.10	1.60	1.50	3.00	0.30	0.30	1.37	3.40	0.40	1.25	1.95	1.95	3.36	7.44	5.58	4.50	0.56		

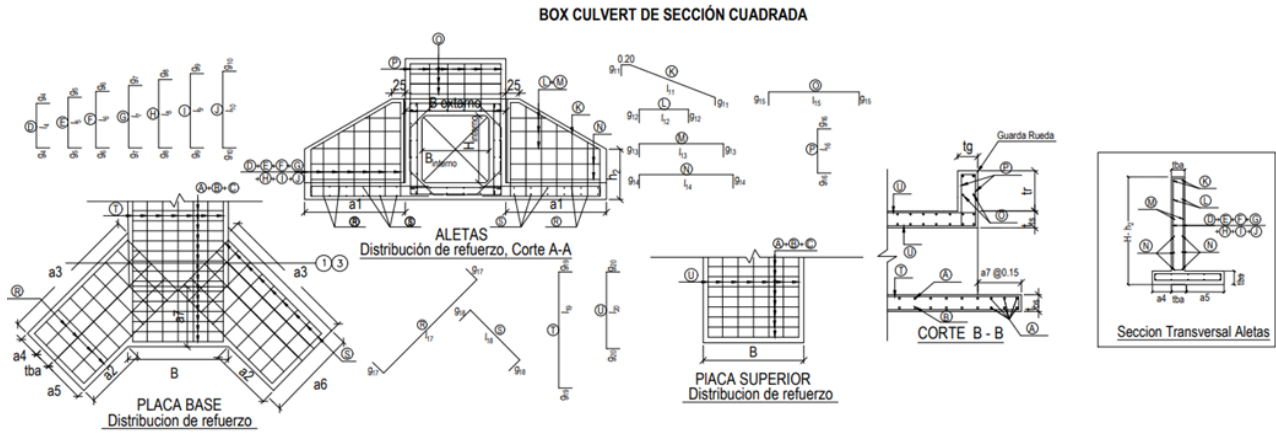
Fuente: (Cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea - Instituto Nacional de Vías. - INVIAS-SIPUCOL, 2017)

*Esquema 10 Acero para box culvert*

Item	descripcion	Calibre	Peso/ml (kg)	Largo (m)	Nº Elementos/ml	Cantidad de varilla	peso (kg)
5.1	Acero de refuerzo 60000 psi						
5.1.1	Acero vertical aletas internas	4	1	1.8	8	4	7.2
		4	1	2.05	8	4	8.2
		4	1	2.3	8	4	9.2
		4	1	2.55	8	4	10.2
		4	1	2.8	8	4	11.2
		4	1	3.05	8	4	12.2
		4	1	3.4	8	4	13.6
		4	1	3.4	8	4	13.6
5.1.2	Acero horizontal aletas internas	4	1	3.4	8	4	13.6
		4	1	1.45	8	4	5.8
		4	1	2.55	8	4	10.2
		4	1	3.25	8	4	13
5.1.3	Acero vertical aletas externas	4	1	1.8	8	4	7.2
		4	1	2.05	8	4	8.2
		4	1	2.3	8	4	9.2
		4	1	2.55	8	4	10.2
		4	1	2.8	8	4	11.2
		4	1	3.05	8	4	12.2
		4	1	3.4	8	4	13.6
		4	1	3.4	8	4	13.6
5.1.4	Acero horizontal aletas externas	4	1	3.4	8	4	13.6
		4	1	1.45	8	4	5.8
		4	1	2.55	8	4	10.2
		4	1	3.25	8	4	13
						total parcial:	512
5.1.5	Acero vertical placa descole	4	1	2.2	8	48	105.6
		4	1	3.35	8	44	147.4
5.1.6	Acero horizontal placa descole	4	1	3.65	8	24	87.6
		4	1	3.35	8	44	147.4
						total parcial:	488
5.1.7	Acero vertical guarda rueda	4	1	0.95	8	88	83.6
5.1.8	Acero horizontal guarda	4	1	3.35	8	12	40.2
						total parcial:	123.8
						total:	1123.8

*Fuente: integrantes del proyecto*

Esquema 11 Cantidad de acero de box culvert



BOX CULVERT DE SECCIÓN CUADRADA

PROFUNDIDAD DE RELLENO EN INTERVALOS DE 1m	DIMENSIONES INTERNAS DEL BOX CULVERT	REFUERZO ALETAS																													
		Varilla D					Varilla E					Varilla F					Varilla G					Varilla H					Varilla I				
		Ø	s	l <sub>4</sub>	g <sub>4</sub>	LT	Ø	s	l <sub>5</sub>	g <sub>5</sub>	LT	Ø	s	l <sub>6</sub>	g <sub>6</sub>	LT	Ø	s	l <sub>7</sub>	g <sub>7</sub>	LT	Ø	s	l <sub>8</sub>	g <sub>8</sub>	LT	Ø	s	l <sub>9</sub>	g <sub>9</sub>	LT
hf=0.0m-5.0m	1.00 x 1.00 m	1/2"	0.20	0.65	0.20	1.05	1/2"	0.20	0.75	0.20	1.15	1/2"	0.20	0.85	0.20	1.25	1/2"	0.20	0.95	0.20	1.35	1/2"	0.20	1.05	0.20	1.45	1/2"	0.20	1.15	0.20	1.55
hf=0.0m-5.0m	1.50 x 1.00 m	1/2"	0.20	0.65	0.20	1.05	1/2"	0.20	0.75	0.20	1.15	1/2"	0.20	0.85	0.20	1.25	1/2"	0.20	0.95	0.20	1.35	1/2"	0.20	1.05	0.20	1.45	1/2"	0.20	1.15	0.20	1.55
hf=0.0m-5.0m	1.50 x 1.50 m	1/2"	0.20	0.90	0.20	1.30	1/2"	0.20	1.05	0.20	1.45	1/2"	0.20	1.20	0.20	1.60	1/2"	0.20	1.35	0.20	1.75	1/2"	0.20	1.50	0.20	1.90	1/2"	0.20	1.65	0.20	2.05
hf=0.0m-5.0m	2.00 x 2.00 m	1/2"	0.15	1.20	0.20	1.60	1/2"	0.15	1.40	0.20	1.80	1/2"	0.15	1.60	0.20	2.00	1/2"	0.15	1.80	0.20	2.20	1/2"	0.15	2.00	0.20	2.40	1/2"	0.15	2.20	0.20	2.60
hf=0.0m-5.0m	2.50 x 2.00 m	1/2"	0.15	1.20	0.20	1.60	1/2"	0.15	1.40	0.20	1.80	1/2"	0.15	1.60	0.20	2.00	1/2"	0.15	1.80	0.20	2.20	1/2"	0.15	2.00	0.20	2.40	1/2"	0.15	2.20	0.20	2.60
hf=0.0m-5.0m	2.50 x 2.50 m	1/2"	0.15	1.40	0.20	1.80	1/2"	0.15	1.65	0.20	2.05	1/2"	0.15	1.90	0.20	2.30	1/2"	0.15	2.15	0.20	2.55	1/2"	0.15	2.40	0.20	2.80	1/2"	0.15	2.65	0.20	3.05
hf=0.0m-5.0m	3.00 x 3.00 m	1/2"	0.15	1.70	0.20	2.10	1/2"	0.15	2.00	0.20	2.40	1/2"	0.15	2.30	0.20	2.70	1/2"	0.15	2.60	0.20	3.00	1/2"	0.15	2.90	0.20	3.30	1/2"	0.15	3.20	0.20	3.60
RELLENO EN INTERVALOS DE 1m	DIMENSIONES BOX CULVERT	REFUERZO ALETAS																													
		Varilla J					Varilla K					Varilla L					Varilla M					Varilla N									
		Ø	s	l <sub>10</sub>	g <sub>10</sub>	LT	Ø	sepa	l <sub>11</sub>	g <sub>11</sub>	LT	Ø	s	l <sub>12</sub>	g <sub>12</sub>	LT	Ø	s	l <sub>13</sub>	g <sub>13</sub>	LT	Ø	s	l <sub>14</sub>	g <sub>14</sub>	LT					
hf=0.0m-5.0m	1.00 x 1.00 m	1/2"	0.20	1.40	0.20	1.80	1/2"	0.20	1.30	0.20	1.90	1/2"	0.20	0.55	0.20	0.95	1/2"	0.20	1.15	0.20	1.55	1/2"	0.20	1.35	0.20	1.75					
hf=0.0m-5.0m	1.50 x 1.00 m	1/2"	0.20	1.40	0.20	1.80	1/2"	0.20	1.30	0.20	1.90	1/2"	0.20	0.55	0.20	0.95	1/2"	0.20	1.15	0.20	1.55	1/2"	0.20	1.35	0.20	1.75					
hf=0.0m-5.0m	1.50 x 1.50 m	1/2"	0.20	1.90	0.20	2.30	1/2"	0.20	1.85	0.20	2.45	1/2"	0.20	0.75	0.20	1.15	1/2"	0.20	1.50	0.20	1.90	1/2"	0.20	1.85	0.20	2.25					
hf=0.0m-5.0m	2.00 x 2.00 m	1/2"	0.15	2.50	0.20	2.90	1/2"	0.15	2.50	0.20	3.10	1/2"	0.15	0.95	0.20	1.35	1/2"	0.15	1.90	0.20	2.30	1/2"	0.15	2.45	0.20	2.85					
hf=0.0m-5.0m	2.50 x 2.00 m	1/2"	0.15	2.50	0.20	2.90	1/2"	0.15	2.50	0.20	3.10	1/2"	0.15	0.95	0.20	1.35	1/2"	0.15	1.90	0.20	2.30	1/2"	0.15	2.45	0.20	2.85					
hf=0.0m-5.0m	2.50 x 2.50 m	1/2"	0.15	3.00	0.20	3.40	1/2"	0.15	3.00	0.20	3.75	1/2"	0.15	1.05	0.20	1.45	1/2"	0.15	2.15	0.20	2.55	1/2"	0.15	2.85	0.20	3.25					
hf=0.0m-5.0m	3.00 x 3.00 m	1/2"	0.15	3.65	0.20	4.05	1/2"	0.15	3.15	0.20	3.75	1/2"	0.15	1.05	0.20	1.45	1/2"	0.15	2.15	0.20	2.55	1/2"	0.15	2.85	0.20	3.25					

Nota: Las profundidades de relleno se deben tomar para alturas de 1, 2, 3, 4 y 5m

Fuente: (Cartilla guía para la evaluación de cantidades y ejecución de presupuestos para la construcción de obras de la red terciaria y férrea - Instituto Nacional de Vías. - INVIAS-SIPUCOL, 2017)

### **9.1.5 Registro de Riesgos**

Para el correcto desarrollo del proyecto se iniciará el plan de gestión de riesgos del mismo, donde se observará un adecuado manejo del ciclo de vida de la construcción. Para ello se plantean situaciones en las que el proyecto puede estar involucrado para reducir los imprevistos y evitar retrasos que pueden tratarse desde un plan de gestión o generar oportunidades para su correcto manejo.

#### **9.1.5.1 Metodología de gestión de riesgos:**

Para iniciar el proceso de análisis de lo riesgo del proyecto se utilizará la guía del PMBOK 6ED donde en primera instancia se identifican los riesgos individuales del proyecto con un registro cualitativo a esto y plantear una posible solución que dispé el inconveniente encontrado. Para ello se debe recopilar toda la información detallada con las variables de tamaño y complejidad.

#### **9.1.5.2 Lista de riesgos identificados.**

Para plantear los riesgos del proyecto se desarrolla un plan de identificación, valoración y solución mediante un proceso que se implementa semanalmente; para lograr registrar desde el inicio un correcto proceso que garantice las situaciones que pueden llegar a causar inconvenientes, que impidan cumplir con la duración del proceso constructivo planteado en el plan de gestión de cronograma, así como el costo total. Lo anterior se hace con el motivo de no incurrir en hechos que, en lugar de significar un riesgo, conlleve a una oportunidad. La lista de riegos identificado se presenta así:

**Tabla 4** Identificación de riesgos

IDENTIFICACION DE RESGOS					ANALISIS CUALITATIVO				
RIESGO					probabilidad	impacto	nivel de riesgo	Ranking riesgo en el proyecto	
Causa	Efecto	Evento	Propietario de repuesta al riesgo	categoria de riesgo					
1	Accidente de trabajadores	Sobrecosto, multas, demandas	Retraso en cronograma	SISO	Recursos humanos	3	5	Riesgo bajo	9
2	Demora en entrega de materiales	Sobrecoto, incumplimiento del contrato	Retraso en cronograma	Gestion de obra	organizacional	5	6	Riesgo moderado	5
3	Retrasos en el financiamiento	Sobrecoto, incumplimiento del contrato	Retraso en cronograma	Gobernacion de Boyacá	Financiero	5	8	Riesgo alto	2
4	Movimiento de tierras erosionadas	Sobrecoto, incumplimiento del contrato	Retraso en cronograma	Gestion de obra	Externo	1	4	Riesgo alto	2
5	Incumplimiento del contrato por parte de lo trabajadores	Sobrecoto, multas, demandas	Retraso en cronograma	Residente de obra	organizacional	3	3	Riesgo moderado	5
6	Demora en radicacion de licencias	Afectacion del presupuesto, multas, demandas	Retraso en cronograma	Gestion gerencial	Técnico	2	2	Riesgo bajo	9
8	Robo de materiales	Afectacion del presupuesto, multas, demandas	Cambio en presupuesto	Residente de obra	Recursos fisicos	2	4	Riesgo alto	4
9	Intervencion erronea del desvio del cauce del río	Afectacion del presupuesto, multas, demandas	Cambio en presupuesto	Residente de obra	Técnico	3	5	Riesgo moderado	5
10	Toma inadecuado de muestras de ensayo en obra	Sobrecostos	Cambio en presupuesto	Residente de obra	Técnico	2	4	Riesgo moderado	6

*Fuente: integrantes del proyecto*

### 9.1.5.3 Desarrollo de estrategias a riesgos.

A partir de la identificación de los riesgos, se tiene una visión más clara de los inconvenientes a los que se ve posiblemente sometido el proyecto según probabilidad y nivel de importancia. La respuesta a estos riesgos se organiza de la siguiente manera, así:

**Tabla 5 Respuesta a riesgos**

RESPUESTA A RIESGOS				
Estrategia de manejo del riesgo		Plan de contingencia	Plan de respaldo	responsable de ejecucion de los planes
1	Mitigar	Implementacion de un señalizacion y elementos de seguridad	Poliza de seguro contra riesgos	SISO
2	Evitar	Control semanal de los materiales necesarios para el cumplimiento de lo planteado	Obtener varias opciones de distribucion de materiales	Gestion de obra
3	Esperar	No aplica	No aplica	Gobernacion de Boyacá
4	Evitar	Realizacion de un adecuado estudio de suelos	Contension de tierras	Gestion de obra
5	Evitar	Revision diaria de la situacion de los trabajadores	Póliza de Cumplimiento a favor de entidades particulares	Residente de obra
6	Evitar	Seguimiento semanal de los tramites y fechas de expedicion	Contratacion de personal capacitado	Gestion gerencial
8	Evitar	Tener un inventario semanal de materiales	Contratacion de personal confiable	Residente de obra
9	Evitar	Realizacion de un adecuado estudio de suelos	Contratacion de personal capacitado	Residente de obra
10	Evitar	Toma de varias muestras en obra minimo de tres	Contratacion de personal capacitado	Residente de obra

*Fuente: integrantes del proyecto*

## 10. Viabilidad e impacto social del plan de gestión.

Para finalizar la gestión del proyecto es vital involucrar la información del estudio, donde además de analizarlos se determina el impacto social que traen consigo.

**Tabla 6** Impacto social

Fase	Resultado	Análisis y beneficios
Alcance	Diagnostico otimo para el planteamiento de una solucion para la coneccion horizontal del ector donde se maneja un riguroso plan de gestion que garantiza la vinculacion del alcance, costo, coronograma y posibles riesgos para el desarrollo del proyecto	Se identifica un alcance y proceso de gestion con una bae teorica tecnica como el PMBOK 6ED.
Presupuesto	114,021,103.62.	Propuesta centrada con datos arrojado por la gobernacion de boyacá y el intituto nacional de vías
Tiempos estimado	34 dias	tiempo claro y seguro para la adecuada ejecucion de la actividade planteadas desde u unidad de medicion duracion y valor unitario
Riego	Riesgo bajo moderado	Con la clasificacion de los riesgo por probabilidad y nivel se garantixa un resultado de riesgo bajo moderado, gracias a la respuesta mediante estrategias que se pueden implementar ante cualquier imprevisto
Viabilidad e impacto social	Viable	Desde un inicio el proyecto ya presenta un impacto social inmediato como olucion al problema de movilidad peatonal de la personas de la vereda Rio de Piedras en el municipio de Tuta. Con preguntas a lo habitantes sobre sus necesidades y requerimientos al gobierno departamental. Asi mismo, el impacto social se complemetna con la solucion constructiva, en este caso un box culvert, donde con una gestion adecuada desde su planteamiento se piensa en toda la parte interesadas y beneficiados con el desarrollo de eta propuesta tanto de movilidad como de consolidacion del sector, con idea claras y fundamentadas en referentes como el PMBOK 6ED que muestran un ordenado procedimiento para una getion completa dede su elaboracion hasta su culminación.

*Fuente: integrantes del proyecto*

## 11. Conclusiones:

En el proceso de conformación y ejecución de un proyecto de construcción, la implementación de un plan de gestión contribuye a generar una cantidad de impactos positivos que rondan los aspectos sociales, económicos, comerciales y administrativos. En primera instancia, elegir un box culvert como solución de obra civil para la reconstrucción del puente colapsado, ayuda a solucionar la movilidad peatonal de los habitantes de la vereda Rio de Piedras, pero sostiene la protección del elemento natural del Rio Jordán, al permitir la correcta circulación de su cauce.

El proceso de gestión desarrollado a lo largo de este documento proporciona la viabilidad del proyecto de reconstrucción del puente de la vereda Rio de piedras en Tuta, Boyacá en cuanto a tiempo, alcance, costo y riesgos.

- El diagnóstico realizado por profesionales en arquitectura en colaboración con ingenieros con un amplio recorrido en el campo laboral determina la elección de un box culvert como alternativa de reconstrucción respetando el elemento de protección ambiental (Río Jordán), así como las condiciones de erosión y características del suelo existente, con la intención de lograr incrementar la vida útil del proyecto.
- La viabilidad del proyecto en cuanto a costo y tiempo se determina con el desarrollo del presupuesto y cronograma. En estos se aclara el valor total del proyecto desde los materiales, mano de obra y equipo necesarios para su entrega final, siendo esto analizado desde las prestaciones, utilidades e imprevistos a los cuales se puede ver involucrado en el proceso constructivo.

- Gracias a la recolección de información acerca de las expectativas de los involucrados y afectados por el desarrollo de este proyecto, garantizando y priorizando el aspecto social, humano y ambiental sobre los demás impactos del proyecto.
- La localización de los posibles riesgos que se pueden presentar antes, durante y después de la obra, establecen la importancia de la evaluación del proyecto periódicamente durante todas las fases del proyecto. Lo anterior determina el plan de contingencia para generar un respaldo y posibles soluciones a inconvenientes en el cumplimiento y seguridad del proceso constructivo con el menor impacto posible.

## 12. Bibliografía:

- García Reyes, J. (2013). Gerencia de proyectos: aplicación a proyectos de construcción de edificaciones. Bogotá, D.C. Colombia, Colombia: Universidad de los Andes. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/69464?page=29>.
- Instituto Nacional de Vías - INVIAS. (2017). *CARTILLA GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE CANTIDADES Y EJECUCIÓN DE PRESUPUESTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE LA RED TERCIARIA Y FÉRREA* - Instituto Nacional de Vías.
- Martínez Montes, G. (2007). Organización y gestión de proyectos y obras. Madrid etc. Spain: McGraw-Hill España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/50122?page=8>.
- Ministerio de obras públicas y transporte. (1998). Reglamento General de Obras Viales – Tomo VI.
- Montejo, A. (2013) Tecnología y Patología del Concreto Armado. Bogotá D.C.
- Sarmiento Rojas, J. A. Correa Candamil, C. H. y Jiménez Roa, D. E. (2020). Gestión de proyectos aplicada al PMBOK 6ED. Tunja, Editorial UPTC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/193943?page=27>.
- Sarmiento Rojas, J. A. y Medina Suárez, M. N. (2018). Caracterización de la gerencia de proyectos de construcción en la ciudad de Tunja. Tunja, Colombia, Editorial UPTC. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/131539?page=26>.

**ANEXO 1**

**APU'S**

### Análisis de precios unitarios (APU)

En este apartada se procuró analizar una serie de precios de varios proveedores para obtener un valor más adecuado para el proceso del presupuesto. Entre las alternativas cotizadas están Invias, la gobernación de Boyacá y el Generador de precios de la construcción. Colombia. CYPE Ingenieros, S.A.

#### Materiales:

Item	Descripción	Unidad	Cotización Invias	Cotización Gobernación	Cotización CYPE	Promedio
1,1	Acero PDR-60 (60000 psi) figurado	Kg	\$ 3,312.32	\$ 4,939.00	\$ 3,800.00	\$ 4,017.11
1,2	Alambre negro para amarre	Kg	\$ 5,056.00	\$ 8,187.00	\$ 4,900.00	\$ 6,047.67
1,3	Concreto resistencia 21 Mpa	m3	\$ 393,773.00	\$ 475,506.00	\$ 336,100.00	\$ 401,793.00
1,4	Concreto resistencia 14 Mpa	m3	\$ 371,115.00	\$ 426,702.00	\$ 284,180.00	\$ 360,665.67
1,5	Concreto resistencia 28 Mpa	m3	\$ 414,417.00	\$ 543,324.00	\$ 482,471.00	\$ 480,070.67
1,6	Concreto clase C 28 Mpa a 4000 psi	m3	\$ 414,417.00	\$ 543,324.00	\$ 405,991.00	\$ 454,577.33
1,7	Formaleta (gaviones, juntas de bordillos, juntas de cunetas, muros, concretos clase D,E, F y G)	dia	\$ 6,195.00	\$ 5,691.00	\$ 7,276.00	\$ 6,387.33
1,8	Puntilla con y sin cabeza 2"	lb	\$ 3,433.00	\$ 3,150.00	\$ 3,268.80	\$ 3,283.93
1,9	Estacas de madera	und	\$ 850.00	\$ 1,150.00	\$ 1,766.60	\$ 1,255.53
1,10	Pintura en aceite	und	\$ 65,000.00	\$ 41,112.00	\$ 59,872.00	\$ 55,328.00
1,11	Puntilla de cabeza 2"	lb	\$ 3,500.00	\$ 3,433.00	\$ 3,268.80	\$ 3,400.60
1,12	Grapas	kg	\$ 7,145.73	\$ 7,400.00	\$ 6,247.00	\$ 6,930.91
1,13	Poste de madera para cercas	und	\$ 8,794.75	\$ 17,200.00	\$ 11,862.99	\$ 12,619.25
1,14	Alambre de púa n°12	kg	\$ 7,145.73	\$ 7,080.00	\$ 4,190.00	\$ 6,138.58
1,15	Malla eslabonada, calibre 10, 6 ojos	m2	\$ 13,192.12	\$ 14,954.33	\$ 9,500.00	\$ 12,548.82
1,16	Derecho de explotación y/o disposición de materiales	m3	\$ 8,260.00	\$ 8,052.00	\$ 6,240.00	\$ 7,517.33
1,17	Agua	lt	\$ 75.85	\$ 21.00	\$ 36.00	\$ 44.28
1,18	Material granulado clase c	m3	\$ 47,095.86	\$ 51,170.00	\$ 48,033.00	\$ 48,766.29
1,19	Material de afirmado de la Zona	m3	\$ 41,862.99	\$ 34,846.67	\$ 36,780.00	\$ 37,829.89
1,20	Mortero 1:3 Para Anillos	m3	\$ 360,372.87	\$ 470,829.15	\$ 352,592.00	\$ 394,598.01
1,21	Material para solado y atraque (concreto 2000 psi)	m3	\$ 457,870.65	\$ 441,026.22	\$ 406,033.00	\$ 434,976.62
1,22	Tubo concreto reforzado 900mm 36"	m3	\$ 300,890.25	\$ 330,125.00	\$ 585,000.00	\$ 405,338.42
1,23	Agregado para concreto hidráulico	m3	\$ 81,109.54	\$ 101,110.54	\$ 93,108.00	\$ 91,776.03
1,24	Arena lavada	m3	\$ 81,109.54	\$ 114,500.00	\$ 27,250.00	\$ 74,286.51
1,25	Cemento gris	kg	\$ 483.71	\$ 730.00	\$ 600.00	\$ 604.57
1,26	Material de Recebo Para relleno	m3	\$ 23,547.93	\$ 35,700.00	\$ 23,035.46	\$ 27,427.80

**Equipo:**

Item	Descripción	Unidad	Cotización Inviás	Cotización Gobernación	Cotización CYPE	Promedio
1,1	Vibrador de concreto (Incluye operario)	dd	\$ 86,674.00	\$ 73,333.33	\$ 31,944.00	\$ 63,983.78
1,2	Cizalla manual de 90 cm.	h	\$ 1,158.00	\$ 1,450.00	\$ 1,800.00	\$ 1,469.33
1,3	Retroexcavadora sobre llantas, motor 62hp, profundidad de excavación 5.41m	h	\$ 150,886.00	\$ 107,433.33	\$ 95,000.00	\$ 117,773.11
1,4	Guadañadora, Cilindraje 41.5 cm3, Longitud del mango 1450 mm, Peso 7.4 kg	h	\$ 4,787.00	\$ 7,226.17	\$ 18,500.00	\$ 10,171.06
1,5	Motosierra, 93.6 cm3 - 7.1HP, 45-90cm - 7.9 kg	h	\$ 6,404.00	\$ 5,732.50	\$ 19,500.00	\$ 10,545.50
1,6	Equipo de topografía (estación, nivel y elementos)	h	\$ 16,226.87	\$ 6,250.00	\$ 8,050.00	\$ 10,175.62
1,7	Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4.80m	h	\$ 234,103.33	\$ 166,043.14	\$ 280,000.00	\$ 226,715.49
1,8	Carrotanque de agua (1000 Galones)	h	\$ 70,751.23	\$ 74,712.95	\$ 6,834.00	\$ 50,766.06
1,9	Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4.27m, peso 18 ton	h	\$ 197,687.26	\$ 157,100.00	\$ 183,450.00	\$ 179,412.42
1,10	Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 Ton	h	\$ 140,462.00	\$ 98,968.79	\$ 120,333.00	\$ 119,921.26
1,11	Mezcladora de concreto 1 bulto	h	\$ 21,667.56	\$ 74,133.00	\$ 42,843.00	\$ 46,214.52
1,12	Vibrador de concreto, Motor de 3 hp a 18.000 rpm Mangueras de 4 mt	h	\$ 7,803.44	\$ 9,166.66	\$ 4,333.00	\$ 7,101.03
1,13	Compactador manual (SALTARIN) Peso de operación (kg) 52, Fuerza de impacto por golpe (KN) 12	h	\$ 20,809.18	\$ 66,666.67	\$ 36,500.00	\$ 41,325.28
1,14	Aspersor manual	h	\$ 309,877.00	\$ 222,000.00	\$ 250,300.00	\$ 260,725.67
1,15	Volqueta 6 m3	h	\$ 67,629.00	\$ 63,714.00	\$ 75,000.00	\$ 68,781.00

**Mano de obra**

Item	Descripción	Precio Gobernación	Precio Inviás	Precio recomendado por un profesional	Promedio
1,1	Oficial 1	\$ 124,136	\$ 104,833	\$ 110,000.00	\$ 112,990
1,2	Oficial 2	\$ 248,272	\$ 209,666	\$ 230,000.00	\$ 229,313
1,3	Obrero 1	\$ 72,300	\$ 33,333	\$ 50,000.00	\$ 51,878
1,4	Obrero 2	\$ 72,298	\$ 66,666	\$ 70,000.00	\$ 69,655
1,5	Obrero 3	\$ 216,895	\$ 185,000	\$ 150,000.00	\$ 183,965
1,6	Obrero 4	\$ 289,194	\$ 246,000	\$ 220,000.00	\$ 251,731

A continuación, se presentan los análisis de precios unitarios para las actividades necesarias que se plantean en el presupuesto general donde se confrontan temas de materiales, mano de obra, equipos y transporte. Para una mayor exactitud se utilizó el promedio generado de las 3 cotizaciones anteriormente nombradas.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
1	Preliminares					
1.1	Localización y replanteo vía y cuneta		m2			
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Equipo completo de topografía	1	\$ 10,175.62	20.000	\$ 508.78		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 161.36		
				SUBTOTAL \$ 670.14		
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
ESTACAS DE MADERA	und	0.200	\$ 1,255.53	\$ 251.11		
PINTURA EN ACEITE	glb	0.002	\$ 55,328.00	\$ 110.66		
PUNTILLA DE CABEZA 2"	lb	0.008	\$ 3,400.60	\$ 27.20		
				SUBTOTAL \$ 388.97		
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						SUBTOTAL \$ -
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (2)	\$ 103,755.33	1.849	\$ 191,795.19	200.00	\$ 958.98	
Cadenero	\$ 77,562.03	1.849	\$ 143,376.00	200.00	\$ 716.88	
Topografo (1)	\$ 167,836.25	1.849	\$ 310,250.90	200.00	\$ 1,551.25	
				SUBTOTAL \$ 3,227.11		
						TOTAL COSTO DIRECTO - Valor unitario \$ 4,286.21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
1.3	Cerramiento en cerco de malla y postes de madera		ml			
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR (%)			10%	\$ 534.64		
				SUBTOTAL \$ 534.64		
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Grapas	kg	0.080	\$ 6,930.91	\$ 554.47		
Poste de madera para cercas	und	0.400	\$ 12,619.25	\$ 5,047.70		
Alambre de púa calibre 12 (350m)	kg	1.500	\$ 6,138.58	\$ 9,207.87		
Malla estabonada, calibre 10, 6 ojos	m2	1.500	\$ 9,385.32	\$ 14,077.98		
				SUBTOTAL \$ 28,888.01		
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						SUBTOTAL \$ -
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (2)	\$ 103,755.33	1.85	\$ 191,947.37	75.00	\$ 2,559.30	
oficial	\$ 112,989.67	1.85	\$ 209,030.88	75.00	\$ 2,787.08	
				SUBTOTAL \$ 5,346.38		
						TOTAL COSTO DIRECTO - Valor unitario \$ 34,769.03

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
1.4	Desmante y limpieza en zonas no boscosas	ha				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Guadañadora, Cilindraje 41.5 cm3, Longitud del mango 1450 mm, Peso 7.4 kg	1	\$ 10,171.06	0.360	\$ 28,252.94		
Motosierra, 93.6 cm3 - 7.1HP, 45-90cm - 7.9 kg	1	\$ 10,545.50	0.103	\$ 102,383.50		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 3,332.42		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 133,968.85</b>	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ -</b>	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
transporte de material desmontado	t-km	50.00	1.00	50.00	\$ 1,024.69	\$ 51,234.50
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 51,234.50</b>	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (2)	\$ 103,755.33	1.85	\$ 191,947.37	2.88	\$ 66,648.39	
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 66,648.39</b>	
				<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b>	<b>\$ 251,851.74</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
2.1	Excavación mecánica en material común en seco	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4.80m	1	\$ 226,715.49	100.000	\$ 2,267.15		
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138HP, balde de 1,5 m3	1	\$ 117,773.11	35.000	\$ 3,364.95		
HERRAMIENTA MENOR (%)			1%	\$ 14.32		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 5,646.42</b>	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Derecho de explotación y/o disposición de materiales	m3	1.300	\$ 7,517.33	\$ 9,772.53		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 9,772.53</b>	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
transporte de material de excavación	m3-km	1.30	1.00	1.30	\$ 1,335.35	\$ 1,735.96
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 1,735.96</b>	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (2)	\$ 103,755.33	2	\$ 191,947.37	280.00	\$ 685.53	
Oficial	\$ 112,989.67	2	\$ 209,030.88	280.00	\$ 746.54	
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 1,432.07</b>	
				<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b>	<b>\$ 18,586.98</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
2.1	Excavaciones Varias en Roca Bajo Agua	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4.80m	1	\$ 226,715.49	100.000	\$ 2,267.15		
Compresor 120 HP, con martillo		130057.41	2.500			
Motobomba 3 pulgadas (incluye operario)		11193.33	8.000			
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138HP, balde de 1,5 m3	1	\$ 117,773.11	8.000	\$ 14,721.64		
HERRAMIENTA MENOR (%)			1%	\$ 14.32		
				SUBTOTAL \$	\$ 17,003.11	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Derecho de explotación y/o diposición de materiales	m3	1.300	\$ 7,517.33	\$ 9,772.53		
				SUBTOTAL \$	\$ 9,772.53	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
transporte de material de excavación	m3-km	1.30	1.00	1.30	\$ 1,335.35	\$ 1,735.96
					SUBTOTAL \$	\$ 1,735.96
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (2)	\$ 103,755.33	2	\$ 191,947.37	280.00	\$ 685.53	
Oficial	\$ 112,989.67	2	\$ 209,030.88	280.00	\$ 746.54	
				SUBTOTAL \$	\$ 1,432.07	
				<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b> \$ 29,943.67		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
3.1	Relleno de compactación en arena de peña	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 479.87		
				SUBTOTAL \$	\$ 479.87	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Arena lavada	m3	1.300	\$ 74,286.51	\$ 96,572.47		
				SUBTOTAL \$	\$ 96,572.47	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
transporte de material seleccionado para relleno	m3-km	1.30	1.00	1.30	\$ 1,335.35	\$ 1,735.96
					SUBTOTAL \$	\$ 1,735.96
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (2)	\$ 103,755.33	2	\$ 191,947.37	20.00	\$ 9,597.37	
				SUBTOTAL \$	\$ 9,597.37	
				<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b> \$ 108,385.66		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
3.2	Relleno de compactación en recebo	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Compactador manual (SALTARIN) Peso de operación (kg) 52, Fuerza de impacto por golpe (KN) 12	1	\$ 41,325.28	2.500	\$ 16,530.11		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	719.80		
				SUBTOTAL \$	17,249.92	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Material de Recebo Para relleno	m3	1.300	\$ 27,427.80	\$ 35,656.14		
Agua	lt	30.000	\$ 44.28	\$ 1,328.50		
				SUBTOTAL \$	\$ 36,984.64	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
transporte de material seleccionado para relleno	m3km	1.30	1.00	1.30	\$ 1,335.35	\$ 1,735.96
						SUBTOTAL \$ 1,735.96
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (3)	\$ 155,633.00	2	\$ 287,921.05	20.00	14,396.05	
						SUBTOTAL \$ 14,396.05
<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b>						<b>70,366.56</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
4.1	concreto clase de 3000 psi para box culvert	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 1,253.06		
				SUBTOTAL \$	\$ 1,253.06	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
concreto resistencia 21 (Mpa)	m3	1.05	\$ 401,793.00	\$ 421,882.65		
Formaleta (gaviones, juntas de bordillos, juntas de cunetas, muros, concretos clase D,E, F y G)	ml	3.000	\$ 6,387.33	\$ 19,162.00		
ALAMBRE NEGRO NO. 18	kg	0.1	\$ 6,047.67	\$ 604.77		
PUNTILLA CON Y SIN CABEZA 2	lb	0.160	\$ 3,283.93	\$ 525.43		
				SUBTOTAL \$	\$ 442,174.85	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						SUBTOTAL \$ \$ -
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (2)	\$ 103,755.33	185.00%	\$ 191,947.37	16.00	\$ 11,996.71	
Oficial	\$ 112,989.67	185.00%	\$ 209,030.88	16.00	\$ 13,064.43	
						SUBTOTAL \$ 25,061.14
<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b>						<b>\$ 468,489.04</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
4.2	concreto clase d de 3000 psi para aletas, guarda rueda y placa de descole	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 1,253.06		
SUBTOTAL \$				\$ 1,253.06		
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
concreto resistencia 21 (Mpa)	m3	1.05	\$ 401,793.00	\$ 421,882.65		
Formaleta (gaviones, juntas de bordillos, juntas de cunetas, muros, concretos clase D,E, F y G)	ml	3.000	\$ 6,387.33	\$ 19,162.00		
ALAMBRE NEGRO NO. 18	kg	0.1	\$ 6,047.67	\$ 604.77		
PUNTILLA CON Y SIN CABEZA 2	lb	0.160	\$ 3,283.93	\$ 525.43		
SUBTOTAL \$				\$ 442,174.85		
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$						\$ -
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (2)	\$103,755.33	185.00%	\$ 191,947.37	16.00	\$ 11,996.71	
Oficial	\$112,989.67	185.00%	\$ 209,030.88	16.00	\$ 13,064.43	
SUBTOTAL \$				\$ 25,061.14		
<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b> \$						<b>468,489.04</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
4.3	concreto de 3000 psi para solado de limpieza	m3				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 1,253.06		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 1,253.06</b>	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
concreto resistencia 21 (Mpa)	m3	1.05	\$ 401,793.00	\$ 421,882.65		
Formaleta (gaviones, juntas de bordillos, juntas de cunetas, muros, concretos clase D,E, F y G)	ml	3.000	\$ 6,387.33	\$ 19,162.00		
ALAMBRE NEGRO NO. 18	kg	0.1	\$ 6,047.67	\$ 604.77		
PUNTILLA CON Y SIN CABEZA 2	lb	0.160	\$ 3,283.93	\$ 525.43		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 442,174.85</b>	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
						<b>SUBTOTAL \$</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (2)	\$ 103,755.33	185.00%	\$ 191,947.37	16.00	\$ 11,996.71	
Oficial	\$ 112,989.67	185.00%	\$ 209,030.88	16.00	\$ 13,064.43	
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 25,061.14</b>	
						<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario \$</b>
						<b>468,489.04</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
5.1	Acero de refuerzo 60000 psi	kg				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Cizalla manual de 90cm	1	\$ 1,469.33	37.5	\$ 39.18		
HERRAMIENTA MENOR (%)			2%	\$ 49.70		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 88.88</b>	
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Acero PDR-60 (60000psi)	kg	1.050	\$ 4,017.11	\$ 4,217.96		
Alambre negro para amarre	kg	0.030	\$ 6,047.67	\$ 181.43		
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 4,399.39</b>	
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte de acero	kg/km	1.05	1.00	1.05	\$ 6.19	\$ 6.50
						<b>SUBTOTAL \$</b>
						<b>\$ 6.50</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (3)	\$ 155,633.00	185.00%	\$ 287,921.05	200.00	\$ 1,439.61	
Oficial	\$ 112,989.67	185.00%	\$ 209,030.88	200.00	\$ 1,045.15	
				<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>\$ 2,484.76</b>	
						<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario \$</b>
						<b>6,979.53</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
5.2	Gavión en malla de alambre entrelazado clase 3, galvanizado	kg				
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 3,705.79		
SUBTOTAL \$				\$ 3,705.79		
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Piedra para gavión	m3	1.050	\$ 4,017.11	\$ 4,217.96		
Alambre galvanizado No. 12	kg	1.150	\$ 6,047.67	\$ 6,954.82		
Mortero 1:3 de recubrimiento	m3	0.120	\$ 360,372.87	\$ 43,244.74		
Malla ciclónica para gaviones galvanizados y plastificada con pvc cal 12 (2M3)	UNIDAD	0.500	\$ 218,202.38	\$109,101.19		
SUBTOTAL \$				\$ 163,518.71		
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Transporte de acero	m3k	1.1	1	1.1	1335.35	1468.885
SUBTOTAL \$						\$ 1,468.89
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero (4)	\$207,510.67	185.00%	\$ 383,894.73	8.00	\$ 47,986.84	
Oficial	\$ 112,989.67	185.00%	\$ 209,030.88	8.00	\$ 26,128.86	
SUBTOTAL \$					\$ 74,115.70	
TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario					242,809.09	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
6	6. Formaletas					
6.1	Formaleta para box culvert, aletas, placa de descole		m2			
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Retroexcavadora sobre llantas, motor 62HP, Profundidad de excavación de 5.41 metros	1	\$ 150,866.59	10.000	\$ 15,086.66		
HERRAMIENTA MENOR (%)			10%	\$ 538.84		
SUBTOTAL \$				\$ 15,625.49		
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Paral en madera rolliza de 5" y 4.5m de longitud (tablestacados)	und	0.489	\$ 15,390.81	\$ 7,526.11		
Tablestaca en madera aserrada (0,25*0,05*3)	und	1.333	\$ 23,502.21	\$ 31,328.45		
Alambre negro para amarre	kg	1.500	\$ 5,056.98	\$ 7,585.47		
SUBTOTAL \$				\$ 46,440.02		
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$						\$ -
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (3)	\$155,633.00	1.849	\$ 287,692.79	80.00	\$ 3,596.16	
Cadenero	\$ 77,562.03	1.849	\$ 143,376.00	80.00	\$ 1,792.20	
SUBTOTAL \$					\$ 5,388.36	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO - Valor unitario</b>					<b>\$ 67,453.88</b>	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 1						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			
ITEM	7.Limpieza general	UNIDAD	CANTIDAD			
7.1	Desmante y limpieza en zonas no boscosas	ha	22.5			
<b>I. EQUIPO</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Guadañadora, Cilindraje 41.5 cm3, Longitud del mango 1450 mm, Peso 7.4 kg	1	\$ 10,171.06	0.360	\$ 28,252.94		
Motosierra, 93.6 cm3 - 7.1HP, 45-90cm - 7.9 kg	1	\$ 10,545.50	0.103	\$ 102,383.50		
HERRAMIENTA MENOR (%)			5%	\$ 3,332.42		
SUBTOTAL \$				\$ 133,968.85		
<b>II. MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
SUBTOTAL \$				\$ -		
<b>III. TRANSPORTES</b>						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
transporte de material desmontado	t-km	50.00	1.00	50.00	\$ 1,024.69	\$ 51,234.50
SUBTOTAL \$						\$ 51,234.50
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
obrero (2)	\$ 103,755.33	2	\$ 191,947.37	2.88	\$ 66,648.39	
SUBTOTAL \$					\$ 66,648.39	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO - valor unitario</b>						<b>\$ 251,851.74</b>

## **ANEXO 2**

### **DICCIONARIOS DE LA EDT**

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control	Nombre/numero del paquete de trabajo	Fecha de actualización	Organización/individuo responsable
<b>1,1 Inicio</b>	<b>1,1,1 Acta de constitución</b>	<b>17/10/23</b>	<b>Nelson sosa</b>
<p><b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Se realizara un documento donde se consigna los elementos fundamentales de un proyecto. Documento que posteriormente se evalua por el abogado para hacer las adendas contractuales siendo el primer punto de partida para definir las determinaciones y los riesgos.</p>			
<p><b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Definir el proyecto con el nombre y localización del mismo. - Contar con diseños constructivos aprobados por curaduría, el municipio de Tuta y el departamento de Boyacá. - Definir un director de proyecto quien tendra la autoridad para seleccionar el equipo de trabajo y determinar el cronograma y presupuesto final del proyecto - Desarrollar el objeto del contrato, costo y duración - Desarrollar los entregables de proyecto y producto - Analizar supuestos y restricciones - Determinar riesgos del proyecto</p>			
<p><b>criterios de aceptación:</b> Se debera entregar un archivo escrito donde se utilice la información de todos los documentos con la previa autorizacion por parte del departamento de Boyacá, el municipio de Tuta y curaduria, donde se cuenta con los siguientes: - Localización - Planos arquitectonicos y estructurales. - Estudios de suelos y topografía - Certificaciones - Documentos metodologicos - Presupuesto, cronograma, especificaciones técnicas, estudio de mercado y proceso constructivo.</p>			
<p><b>Restricciones y supuestos:</b></p> <p>Supuestos: - Se asume que el presupuesto con el que se cuenta tiene la aprobación de curaduria suficiente para realizar el proyecto - Se supone que se tienen todas las licencias y permisos para el desarrollo del proyecto - Se espera la total disposicion de servicios basicos como electricidad, agua potable, alcantarillado y acceso al proyecto. - Se espera la adecuada relacion con proveedores seguros y confiables para la disposicion de materiales de alta calidad</p> <p>Restricciones: - Se debera cumplir con el desarrollo del proyecto con un presupuesto no mayor al planteado en el pliego de condiciones. - Los tiempos planteados en cronograma, asi como de los planos no deben sobrepasar las fechas limite establecidas. - El proyecto debera cumplir con toda la normativa vigente tanto local como regional y nacional. - El desarrollo del proyecto debera considerar las estrategias de consrtrucción sostenible y sustentable minimizando el impacto ambiental.</p>			
<p><b>Metricas de calidad:</b> - Se prevee que el precio final del presupuesto, para cumplir el desarrollo del objeto del contrato, debe ser de \$ <b>114.021.103.62 pesos</b> (representado en costos directos e indirectos) - Se prevee que la duración del proyecto sera de 34 días para su construcción. - Desarrollo total del proyecto "<b>DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO, VEREDA RIO DE PIEDRAS, PUENTE TUTA – BOYACÁ</b>"</p>			
<p><b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta, el cual sere presentado en el pliego general de condiciones.</p>			
<p><b>Riesgos:</b> - Variacion en los precios de las actividades electricasy materiales como acero y concreto, por lo que es necesario un control periodico de máximo dos meses. - Analizar alternativas en elementos no estructurales que pueden ser reemplazados y beneficiar el costo.</p>			
<p><b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES - MEP aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.</p>			
<p><b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> <b>Despues de este paquete de trabajo: Planificación</b></p>			
Aprobado por: El director del proyecto: Andres Vargas			Fecha: 17/10/23

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>1,2 Planificación</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>1,2,3 Plan Subsidiario Costo</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Se presentara el desarrollo del plan de gestion del costo aprobado para la construcción del box culvert, donde además se estipula las reservas de contingencia necesarias para el cumplimiento y satisfacción el desarrollo del ciclo de vida del proyecto.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Desarrollar el presupuesto por completo de la obra a ejecutar. - Cotizar los costos de cada una de las actividades desarrolladas.			
<b>critérios de aceptación:</b> el entregable sera de forma digital, donde se visualice el diagrama de presupuesto, formatos de informe, descripción de procesos y análisis de riesgos.			
<b>Restricciones y supuestos:</b> - Cumplir con el objeto del contrato con un presupuesto no mayor a \$ 114,021,103.62 pesos.			
<b>Métricas de calidad:</b> Se prevee que el precio final del presupuesto, para cumplir el desarrollo del objeto del contrato, debe ser de <b>\$ 114,021,103.62 pesos</b> (representado en costos directos e indirectos)			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos</b>			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES - aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo: inicio</b> <b>Despues de este paquete de trabajo: ejecucion</b>			
<b>Aprobado por: El director del proyecto: Andres Vargas</b>			<b>Fecha: 17/10/23</b>

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>1,3 Ejecucion</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>1,3,1 Informe de entregas parciales</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Estos informes tienen como objeto tratar el trabajo realizado hasta cierto punto de la obra, hacer precisiones nuevas del trabajo que falta por hacer y evaluar el cumplimiento del cronograma propuesto.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Para producir este trabajo debe ir avanzando la obra y a medida que se va contruyendo según proceso constructivo completmetnado con cronograma de obra, se ira entregando estos informes.			
<b>críterios de aceptación:</b> el entregable sera de forma digital, en un formato o plantilla que minimo deba contener detalles de la obra, clima y precipitaciones, mano de obra e instrucciones dadas, materiales y cantidad, retrasos y riesgos incidentes observados en la obra			
<b>Restricciones y supuestos:</b> <i>Supuestos:</i> - Se supone que los informes se estan entregando en las fechas acordadas. - Se supone que la persona encargada de entregar los informes asiste todos los días, para estar al tanto de lo que sucede en la obra			
<b>Métricas de calidad:</b> - Se prevee que se presentaran los informes contando al detalle lo sucedido en la obra que tiene una duración de 34 días para su construcción.			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos:</b> - <i>Cumplir con la entrega de los informes sin retrasos, presentar los informes en el formato que no corresponde o con informacion falsa</i>			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES, aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Informe de entregas de rendimiento <b>Despues de este paquete de trabajo:</b> Ejecucion			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas		<b>Fecha:</b> 17/10/23	

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>1,3 Ejecucion</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>1,3,2 Informe de entregas de rendimiento</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> - Consiste en la medición figurada o real de los tiempos que se requieren en un ciclo de trabajo, desde que este se inicia hasta que se está en posibilidad de iniciar uno nuevo			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Un factor que influye de forma importante en los costos directos de una construcción es la mano de obra. Por ello que es de vital importancia calcular correctamente su rendimiento. - Existen diferentes métodos para calcular la productividad en el trabajo. Algunos de ellos son:  La experiencia. La información documental. El análisis de tiempos y movimientos. La medición directa en obras similares.			
<b>críterios de aceptación:</b> el entregable sera de forma digital, en un formato o plantilla, explicando al detalle los rendimientos de obra, tiempos, retardos y etc.			
<b>Restricciones y supuestos:</b> Supuestos: - Se supone que los rendimietnos se estan entregando en las fechas acordadas. - Se supone que la persona encargada de entregar los informes asiste todos los dias, para estar al tanto de lo que sucede en la obra			
<b>Metricas de calidad:</b> - Se prevee que se presentaran los informes contando al detalle lo sucedido en la obra que tiene una duración de 34 días para su construcción.			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos:</b> - <i>Cumplir con la entrega de los rendimeintos sin retrasos, que los rendimietnos de mano de obra esten mal.</i>			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES. aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Inicio, <b>Despues de este paquete de trabajo:</b> Ejecucion			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas			<b>Fecha:</b> 17/10/23

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control 1,4	Nombre/numero del paquete de trabajo 1,4,1 <b>Informe De Seguimiento De Avance</b>	Fecha de actualización 17/10/23	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Su objetivo principal es proporcionar una visión clara y detallada del progreso alcanzado en las diferentes etapas del proyecto, así como identificar y abordar posibles desviaciones en relación con los plazos, los costos y los hitos establecidos.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Recopilación de datos - Revisión del cronograma y presupuesto - Análisis de avance físico - Análisis financiero - Evaluación de riesgos - Elaboración del informe, Revisión y presentación del informe			
<b>Criterios de aceptación:</b> El informe debe contener toda la información requerida debe ser preciso y consistente en todos los aspectos Los datos proporcionados, los cálculos realizados y las conclusiones presentadas deben basarse en información confiable y verificable. El informe debe evaluar y presentar el avance del proyecto en términos de cumplimiento de los plazos y los costos establecidos debe ser aceptado y aprobado por las partes interesadas pertinentes, como el cliente, los patrocinadores del proyecto o los miembros del equipo de dirección.			
<b>Restricciones y supuestos:</b> - Cumplir con el objeto del contrato con un presupuesto no mayor a \$ 114,021,103.62 pesos.			
<b>Métricas de calidad:</b> Se prevee que el precio final del presupuesto, para cumplir el desarrollo del objeto del contrato, debe ser de \$ 114,021,103.62 pesos (representado en costos directos e indirectos)			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos</b>			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES. aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Ejecución <b>Después de este paquete de trabajo:</b> Cierre			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas <b>Fecha:</b> 17/10/23			

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control 1,4	Nombre/numero del paquete de trabajo 1,4,2 <b>Informe De Seguimiento De Estado</b>	Fecha de actualización 17/10/23	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<p><b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> El objetivo principal del Informe de Seguimiento de Proyección/Cronograma es ofrecer una perspectiva actualizada del cronograma del proyecto, que incluya una proyección de las actividades futuras y los plazos estimados para su conclusión.</p>			
<p><b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopilación de datos</li> <li>- Revisión del cronograma y presupuesto</li> <li>- Análisis de la ruta crítica</li> <li>- Evaluación de recursos y restricciones</li> <li>- Generación de informe y gráficos, Revisión y presentación del informe</li> </ul>			
<p><b>Criterios de aceptación:</b> Incluyen la precisión y completitud del informe en relación con el estado actual del cronograma, la actualización oportuna del informe, la claridad y comprensión de la información presentada, la coherencia y consistencia de las fechas y secuencias de actividades, la identificación de desviaciones y riesgos, la comunicación efectiva de la información, y la aprobación de las partes interesadas relevantes. Estos criterios garantizan que el informe cumpla con los estándares requeridos y satisfaga las expectativas de los involucrados en el proyecto.</p>			
<p><b>Restricciones y supuestos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con el objeto del contrato con un presupuesto no mayor a \$ 114.021.103.62 pesos.</li> </ul>			
<p><b>Métricas de calidad:</b> Se prevee que el precio final del presupuesto, para cumplir el desarrollo del objeto del contrato, debe ser de \$ 114.021.103.62 pesos (representado en costos directos e indirectos)</p>			
<p><b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.</p>			
<p><b>Riesgos</b></p>			
<p><b>Recursos asignados:</b> Se ven presentes en el pliego de condiciones para lo que son las actividades que se llevaran a cabo a lo largo de la obra, estipuladas en el cronograma.</p>			
<p><b>Interdependencias:</b> Antes de este paquete de trabajo: Ejecución Después de este paquete de trabajo: Cierre</p>			
<p><b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas <b>Fecha:</b> 17/10/23</p>			

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control 1,4	Nombre/numero del paquete de trabajo 1,4,2 <b>Informe De Seguimiento De Proyección/ cronograma</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> El objetivo principal del Informe de Seguimiento de Proyección/Cronograma es ofrecer una perspectiva actualizada del cronograma del proyecto, que incluya una proyección de las actividades futuras y los plazos estimados para su conclusión.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Recopilación de datos - Revisión del cronograma y presupuesto - Análisis de la ruta crítica - Evaluación de recursos y restricciones - Generación de informe y gráficos, Revisión y presentación del informe			
<b>Criterios de aceptación:</b> Incluyen la precisión y completitud del informe en relación con el estado actual del cronograma, la actualización oportuna del informe, la claridad y comprensión de la información presentada, la coherencia y consistencia de las fechas y secuencias de actividades, la identificación de desviaciones y riesgos, la comunicación efectiva de la información, y la aprobación de las partes interesadas relevantes. Estos criterios garantizan que el informe cumpla con los estándares requeridos y satisfaga las expectativas de los involucrados en el proyecto.			
<b>Restricciones y supuestos:</b> - Cumplir con el objeto del contrato con un presupuesto no mayor a \$ 114,021,103.62 pesos.			
<b>Métricas de calidad:</b> Se prevee que el precio final del presupuesto, para cumplir el desarrollo del objeto del contrato, debe ser de \$ 114,021,103.62 pesos (representado en costos directos e indirectos)			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el cronograma general y el presupuesto			
<b>Riesgos</b> Que se puedan llegar a incumplir las actividades propuestas en el coronograma y se tengan retrasos en la entrega de la obra.			
<b>Recursos asignados:</b> Se ven presentes en el pliego de condiciones para lo que son las actividades que se llevaran a cabo a lo largo de la obra, estipuladas en el cronograma			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Ejecución <b>Después de este paquete de trabajo:</b> Cierre			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas <b>Fecha:</b> 17/10/23			

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control 1,5	Nombre/numero del paquete de trabajo 1,5,2 Acta de cierre de proyecto	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo: - Se entregara acta que Certifica y oficializa que hemos cumplido con el alcance y los compromisos delante del cliente (para lo cual es necesario que antes del cierre se haya realizado la aceptación). Lo que implica que ya no deberemos hacer nada más en relación a este proyecto o pedido, y que cualquier nueva solicitud será tramitada como un nuevo proyecto.</b>			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable: -Cierre de Estados Financieros. -Cumplimiento de Obligaciones - acta de aceptacion de la obra</b>			
<b>criterios de aceptación: - Formato de aceptación de los cumplimientos de las actividades en la obra ya sea en digital o fisico</b>			
<b>Restricciones y supuestos:</b>			
<b>Metricas de calidad: se debe cumplir con la totalidad de las actividades y no superar el costo total del proyecto</b>			
<b>Documento de origen técnico: Se tiene como base los documentos de presupuesto, especificaciones tecnicas, planos para dar cumplimiento correctamente a las funciones contratadas por parte del cliente</b>			
<b>Riesgos:</b>			
<b>Recursos asignados: formato en excel y Pdf del presupuesto, especificaciones tecnicas y planos. Diseños ARQ. aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.</b>			
<b>Interdependencias: Antes de este paquete de trabajo: Monitoreo y Control Despues de este paquete de trabajo: Localización y replanteo</b>			
<b>Aprobado por: El director del proyecto: Andres Vargas Fecha: 17/10/23</b>			

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>2,1 Localización y replanteo</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>2,1,1 Obra arquitectónica</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b>			
<b>Se presentara la Localización y el replanteo de las áreas construidas del proyecto, en el caso de cerramientos, canales, acueductos y alcantarillados se determinaran los ejes y alineamientos de las obras a ejecutar.</b>			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar como referencia planimetría el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.</li> <li>- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.</li> <li>- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.</li> <li>- Identificar ejes extremos del proyecto.</li> <li>- Localizar ejes estructurales.</li> <li>- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.</li> <li>- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimetría y altimétrica.</li> <li>- Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.</li> <li>- Establecer la cota de nivel de arranque para todo tipo de obras</li> <li>- Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión 20".</li> <li>- Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5.</li> <li>- Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado.</li> <li>- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.</li> </ul>			
<b>criterios de aceptación:</b> Se debiera entregar un archivo escrito donde se utilice la información de todos los documentos con la previa autorización por parte del departamento de Boyacá, el municipio de Tuta y curaduría, donde se cuenta con los siguientes:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización</li> <li>- Estudios de suelos y topografía</li> <li>- Certificaciones</li> </ul>			
<b>Restricciones y supuestos:</b>			
Supuestos:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se supone que se tienen todas las licencias y permisos para el desarrollo del proyecto .</li> <li>- Se espera que se cuenten con los estudio técnicos de suelo y la topografía del lugar</li> </ul>			
Restricciones:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los tiempos planteados en cronograma, así como de los planos no deben sobrepasar las fechas límite planteadas.</li> </ul>			
<b>Métricas de calidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- medidas de localización y replanteo.</li> </ul>			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variación en los precios de las actividades eléctricas y materiales como acero y concreto, por lo que es necesario un control periódico.</li> <li>- Analizar alternativas en elementos no estructurales que pueden ser reemplazados y beneficiar el costo.</li> </ul>			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b>			
<b>Antes de este paquete de trabajo:</b> cierre			
<b>Después de este paquete de trabajo:</b> Excavaciones			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas			<b>Fecha:</b> 17/10/23

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>2,2</b> <b>Excavaciones</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>2,2,1</b> <b>Excavacion manual en material común</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Se mostrara el movimiento de tierras en volúmenes pequeños y a poca profundidad, necesarios para la ejecución del box culvert. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos. - Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural. - Coordinar los niveles de excavación con los expresados dentro de los Planos Arquitectónicos y Estructurales. - Excavar progresivamente evaluando los niveles de cota negra por medio de estacas e hilos en los paramentos de excavación. - Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno. - Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones. - Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos ó sobre excavaciones. - Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones. - Verificar niveles finales para cimentación.			
<b>criterios de aceptación:</b> Se debiera entregar un archivo escrito donde se utilice la información de todos los documentos con la previa autorización por parte del departamento de Boyacá, el municipio de Tuta y curaduría, donde se cuenta con los siguientes: - Localización - Planos arquitectonicos y estructurales. - Estudios de suelos y topografía - Certificaciones - Documentos metodologicos - Presupuesto, cronograma, especificaciones técnicas y proceso constructivo.			
<b>Restricciones y supuestos:</b>  <b>Supuestos:</b> - Se supone que se tienen las licencias y permisos para el desarrollo del proyecto - Se espera que se cuenten con los estudios de suelo y la topografía del lote.  <b>Restricciones:</b> - Los tiempo planteados no deben sobrepasar las fechas límite establecidas.			
<b>Métricas de calidad:</b> - medidas de excavación en material común con herramienta y equipo menor.			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos:</b> - Encontrar durante la excavación material de patrimonio o de arqueología puede retrasar la obra en tiempo y costos.			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Localizacion y replanteo <b>Despues de este paquete de trabajo:</b> Obras de cerramiento <b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas <b>Fecha:</b> 17/10/23			

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>2,3</b> <b>Obras de cerramiento</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>2,3,2</b> <b>Cerramiento en vara rolliza y lona</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Se realizara la localización y replanteo de las áreas construidas del proyecto, en el caso de cerramientos.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b>  - Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos. - Identificar ejes extremos del proyecto. - Demarcar e identificar convenientemente cada eje. - Establecer y conservar los sistemas de referencia planimetría y altimétrica. - Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.			
<b>cráterios de aceptación:</b> Se debera entregar un archivo escrito donde se utilice la información de todos los documentos con la previa autorizacion por parte del departamento de Boyacá, el municipio de Tuta y curaduria, donde se cuenta con los siguientes: - Localización - Estudios de suelos y topografía - Certificaciones			
<b>Restricciones y supuestos:</b>			
<b>Métricas de calidad:</b>			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos:</b>			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Excavaciones <b>Despues de este paquete de trabajo:</b> Ejecucion y desarrollo de concreto			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas <b>Fecha:</b> 17/10/23			

Diccionario de la EDT				
# de identificación de la cuenta de control <b>3,1</b> <b>Ejecución y desarrollo de concreto</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>3,1,1</b> <b>Concreto de 21Mpa</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>sosa</b>	<b>Nelson</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Estos ítems corresponden a los elementos de cimentación en concreto del proyecto). Se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones, detalles y especificaciones de resistencia consignados en los planos estructurales. - Se deberán tener en cuenta en todas las indicaciones sobre concreto, formaleta y acero de refuerzo establecidas en las normas técnicas aplicables y en la sección de generalidades sobre estructuras de concreto. - La cimentación deberá estar correctamente nivelado para iniciar su ejecución. - Se empleará solado de limpieza siempre que la base de fondo no sea concreto ciclópeo o afirmado compactado nivelado. - El contratista deberá considerar la utilización de formaleta siempre que las condiciones técnicas o del terreno lo hagan necesario, y se deberá verificar antes del vaciado de la viga que tanto la formaleta como el refuerzo y el fondo se encuentren libres de materias extrañas. - El concreto a utilizar podrá ser preparado en obra o provenir de una central de mezclas, pero en todo caso se debe garantizar la resistencia y demás requerimientos establecidos en los planos estructurales y las especificaciones técnicas del proyecto. El concreto preparado en obra sólo se aceptará cuando cumpla los requerimientos estipulados en diseño de mezclas previamente elaborado en un laboratorio reconocido y aprobado por el contratante y/o la interventoría. - Antes del vaciado de los concretos, el acero de refuerzo debe asegurarse para evitar que durante la colocación del concreto se presenten desplazamientos que afecten los recubrimientos o la configuración prevista. Igual precaución debe considerarse para los demás elementos embebidos en el concreto.				
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> - Consultar detalles de cimentación en Planos Estructurales, - Verificar excavaciones, cotas de cimentación y de concreto de limpieza. - Verificar refuerzo instalado. - Colocar concreto de acuerdo a lo indicado en las normas. - Verificar niveles finales de vaciado e iniciar el proceso de curado. - Tolerancias Para Aceptación: la definida para elementos en concreto, Recubrimientos del refuerzo. NSR 10 Capítulo C.7.5.2 - Ensayos A Realizar: - Ensayos de resistencia a la compresión para el concreto.				
<b>críterios de aceptación:</b> Se debiera entregar un archivo escrito donde se utilice la información de todos los documentos con la previa autorización por parte del departamento de Boyacá, el municipio de Tuta y curaduría, donde se cuenta con los siguientes: - Localización - Planos arquitectónicos, estructurales. - Estudios de suelos y topografía - Certificaciones - Documentos metodológicos - Presupuesto, cronograma, especificaciones técnicas, estudio de mercado y proceso constructivo.				
<b>Restricciones y supuestos:</b>  - No se permitirán juntas frías de ninguna clase en la construcción. Se podrán realizar juntas de construcción de los elementos estructurales, atendiendo las recomendaciones del ingeniero calculista sobre los sitios donde dichas juntas son permisibles así como sobre su configuración. En todo caso se tendrá cuidado, antes del siguiente vaciado, de limpiar cuidadosamente la superficie de contacto entre el concreto nuevo y el viejo, y se deberán emplear aditivos - puente de adherencia entre concreto nuevo y endurecido, según lo disponga el Interventor.				
<b>Métricas de calidad:</b> - Se utilizara concreto de 21 Mpa (3000 PSI). - El concreto tendra un fraguado de 4 días.				
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.				
<b>Riesgos:</b>				
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.				
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Obras de cerramiento <b>Después de este paquete de trabajo:</b> Ejecución y desarrollo de acero.				
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas <b>Fecha:</b> 17/10/23				

Diccionario de la EDT			
# de identificación de la cuenta de control <b>3,2 Ejecucion y desarrollo de acero</b>	Nombre/numero del paquete de trabajo <b>3,2,2 Acero de refuerzo 60000 psi</b>	Fecha de actualización <b>17/10/23</b>	Organización/individuo responsable <b>Nelson sosa</b>
<b>Descripción del entregable del paquete de trabajo:</b> Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de de acero 42 Mpa para elementos en concreto reforzado para estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de La Interventoría.			
<b>Trabajo necesario para producir el entregable:</b> Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones. Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales. Verificar medidas, cantidades y despieces. Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones. Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslajos, calibres y resistencias especificadas. Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro. Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc. Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al vaciado de concreto.			
<b>criterios de aceptación:</b> Incluye el cumplimiento de las especificaciones técnicas en términos de dimensiones, calibre, resistencia, cumpliendo la normativa NSR 10 e INVIAS.			
<b>Restricciones y supuestos:</b>  <b>Supuestos:</b> - Se supone que se cuenta con la mano de obra adecuada que amara la malla electrosoldada en obra. - Se espera que se cuenten con los estudio tecnicos que determinaron los calibres de la malla electrosoldada  <b>Restricciones:</b> - Los tiempos planteados en coronograma para desarrollar este capitulo			
<b>Metricas de calidad:</b> acero 42 Mpa			
<b>Documento de origen técnico:</b> Se tiene como base el presupuesto general realizado por el municipio de Tuta que será presentado en el pliego general de condiciones.			
<b>Riesgos:</b> - Variacion en los precios de las actividades de materiales como acero por lo que es necesario un control periodico. - que no llegue el calibre solicitado o no llegue en el tiempo solicitado.			
<b>Recursos asignados:</b> formato en excel y Pdf del presupuesto aprobado. Diseños ARQ. - ES aprobados para la construcción. Cotizaciones de costos en el mercado.			
<b>Interdependencias:</b> <b>Antes de este paquete de trabajo:</b> Ejecucion y desarrollo de concreto <b>Despues de este paquete de trabajo:</b>			
<b>Aprobado por:</b> El director del proyecto: Andres Vargas		<b>Fecha:</b> 17/10/23	

### **ANEXO 3**

## **PRESUPUESTO: ADMINISTRACIÓN, UTILIDADES Y PRESTACIONES**

UTILIDAD				
Item	Concepto	Fuente-URL	%EA	%E?
				180
1	BBVA	<a href="https://www.bbva.com.co/personas/productos/inversion/fondos/efectivo.html">https://www.bbva.com.co/personas/productos/inversion/fondos/efectivo.html</a>	12.30%	5.97%
2	BANCOLOMBIA	<a href="https://www.bancolombia.com/personas/productos-servicios/inversiones/fondos-inversion-colectiva/aplicacion-fondos? ga=2.256353929.362016090.1680362887-1260153448.1680362887">https://www.bancolombia.com/personas/productos-servicios/inversiones/fondos-inversion-colectiva/aplicacion-fondos? ga=2.256353929.362016090.1680362887-1260153448.1680362887</a>	11.49%	5.59%
3	DAVIVIENDA	<a href="https://www.davivienda.com/wps/portal/fidudavivienda/inicio/rentabilidades?idFondo=0#:~:text=7.216%25%20E.A.,comentario%20a%20pie%20de%20página">https://www.davivienda.com/wps/portal/fidudavivienda/inicio/rentabilidades?idFondo=0#:~:text=7.216%25%20E.A.,comentario%20a%20pie%20de%20página</a>	11.90%	5.78%
4	BANCO PICHINCHA	<a href="https://www.pichincha.com/portal/principal/personas/inversiones/plazodolar-en-linea#:~:text=Obtén%20hasta%20e%207%20C60, minutos%20para%20invertir%20hoy%20mismo">https://www.pichincha.com/portal/principal/personas/inversiones/plazodolar-en-linea#:~:text=Obtén%20hasta%20e%207%20C60, minutos%20para%20invertir%20hoy%20mismo</a>	7.60%	3.73%
5	BANCO MUNDO MUJER	<a href="https://www.bmm.com.co/bmm-viewer/">https://www.bmm.com.co/bmm-viewer/</a>	9.70%	4.74%
6	BANCO W	<a href="https://www.bancow.com.co/wp-content/uploads/2023/03/cdt-tasas-y-tarifas-marzo-27-a-abril-03-2023.pdf">https://www.bancow.com.co/wp-content/uploads/2023/03/cdt-tasas-y-tarifas-marzo-27-a-abril-03-2023.pdf</a>	15.00%	7.24%
7	BANCO SERFINANZA	<a href="https://bancoserfinanza.com/wp-content/uploads/2023/03/TASAS-MARZO-2023-09-de-MARZO-23.pdf">https://bancoserfinanza.com/wp-content/uploads/2023/03/TASAS-MARZO-2023-09-de-MARZO-23.pdf</a>	10.00%	4.88%
8	BANCO GNB SUDAMERIS	<a href="https://www.servitrust.gnbsudameris.com.co/Content/files/docs/Ficha-Tecnica-febrero-2023-Cash.pdf">https://www.servitrust.gnbsudameris.com.co/Content/files/docs/Ficha-Tecnica-febrero-2023-Cash.pdf</a>	9.13%	4.47%
			Media	5.30%
			Desvest	1.08%
			Utilidad	6.38%
			Utilidad a usar:	6.38%

Riesgos			
Item	Proyecto	Año	Imprevisto
1,1	Mejoramiento vial en placa huella Huila	2021	1%
1,2	Construccion en placa huella Guateque	2020	1%
1,3	Pavimentacion en estructura de placa huella	2021	5%
1,4	Construccion de placa huella San Jose de la Montaña	2019	1%
			Media:
			2.00%
			Desvest:
			2.00%
			Imprevisto:
			4.00%
			Imprevisto a usar
			4.00%

Prestaciones			
Profesional	SMMLV		
empleado	\$	1,160,000.00	
Prestaciones sociales			
Concepto	obligación	Mes	Precio
Prima	1 smmlv/año	8.33%	\$ 96,666.67
Cesantias	2 smmlv/año	8.33%	\$ 96,666.67
Intereses de cesantias	12% año	1.00%	\$ 11,600.00
vacaciones	15 días hábiles	4.17%	\$ 48,333.33
		Suma:	\$ 253,266.67
Seguridad social a cargo del empleador			
Concepto	obligación	Mes	Precio
Salud	12.50%	9%	\$ 98,600.00
Pensión	16%	12%	\$ 139,200.00
Riesgos	Categoría I	1%	\$ 6,032.00
		Suma:	\$ 243,832.00
Seguridad social a cargo del empleado			
Concepto	obligación	Mes	Precio
Salud	12.50%	4%	\$ 46,400.00
Pensión	16%	4%	\$ 46,400.00
Riesgos	Categoría I	0%	\$ -
		Suma:	\$ 92,800.00
aportes parafiscales			
Concepto	obligación	Mes	Precio
Caja de compensación	4.00%	4%	\$ 46,400.00
ICBF	3%	3%	\$ 34,800.00
SENA	2%	2%	\$ 23,200.00
		Suma:	\$ 104,400.00
Dotación			
Concepto		6 Meses	Precio
Zapatos		8%	\$ 92,800.00
Vestuario		12%	\$ 139,200.00
seguridad		5%	\$ 58,000.00
		suma	\$ 290,000.00
PRESTACIONES		%	
\$ 984,298.67		84.9%	
Prestaciones + salario		184.9%	

Administración						
Item		unidad	Tiempo/n	valor uni	valor total proyecto	%
4	Gastos de legalización					
4,1	amparo de anticipo + intereses	und			\$ 55,828.75	0.06%
4,2	amparo de cumplimiento	und			\$ 111,657.50	0.12%
4,3	amparo de pago de salarios y prestaciones	und			\$ 27,914.38	0.03%
4,4	amparo de estabilidad de la obra	und			\$ 158,181.47	0.17%
4,5	garantía de responsabilidad civil	und			\$ 74,438.34	0.08%
					<b>Subtotal:</b>	<b>0.46%</b>
Item		unidad	Tiempo/n	valor uni	valor total proyecto	%
5	Impuestos					
5,1	estampilla del adulto mayor	und			\$ 3,721,916.83	4.00%
5,2	Estampilla pro cultura	und			\$ 1,860,958.42	2.00%
5,3	impuesto 4/1000	und			\$ 651,335.45	0.70%
5,4	Impuesto de contribución especial	und			\$ 4,652,396.04	5.00%
					<b>Subtotal:</b>	<b>11.70%</b>
					<b>Total:</b>	<b>12.16%</b>