

**PRACTICA PROFESIONAL COMO APOYO A LA SECRETARIA DE PLANEACION
Y OBRAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE NUNCHIA, DEPARTAMENTO DEL
CASANARE**



DIEGO RICARDO QUINTERO ADAN

**UNIVERSIDAD DE PAMLOPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA**

2018

**PRACTICA PROFESIONAL COMO APOYO A LA SECRETARIA DE PLANEACION
Y OBRAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE NUNCHIA, DEPARTAMENTO DEL
CASANARE**

DIEGO RICARDO QUINTERO ADAN

C.C. 1118562055

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

Director:

DEAN ANDERSSON MONTAÑEZ TORRES

Ingeniero Civil

**UNIVERSIDAD DE PAMOPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**

PAMPLONA

2018

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A Dios por todas las bendiciones otorgadas, por ser mi guía en cada paso que doy, por permitirme alcanzar mis sueños.

A mi madre, María Ana Mercedes Adán Maldonado, quien me ha acompañado y apoyado sin desfallecer, una mujer llena de cualidades y virtudes, que está siempre presente en mis triunfos, este sueño es nuestro y hoy se hace realidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la alcaldía municipal de Nunchía, Casanare, por la oportunidad brindada, para realizar la práctica empresarial, permitiéndome aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación profesional y enriquecer dichos conocimientos.

Agradezco a mi familia materna, quienes siempre han cuidado de mí y me han ayudado para ser hoy en día una persona de bien.

Agradezco al ING. Dean Andersson Montañez torres, por acompañarme en este proceso, guiándome con su conocimiento y experiencia, permitiéndome obtener este triunfo.

Agradezco al cuerpo docente de la universidad de pamplona por todo el conocimiento aportado, teniendo bases para la nueva etapa que emprendo a partir de ahora.

TABLA DE CONTENIDO

TITULO	12
INTRODUCCION	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
JUSTIFICACION	15
OBJETIVOS	16
Objetivo General	16
Objetivos Específicos.....	16
MARCO REFERENCIAL.....	17
Marco Histórico	17
Marco Conceptual	17
Marco Contextual.....	19
Marco Teórico.....	23
Marco Legal	28
METODOLOGIA	29
INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA.....	31
CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA	
VEREDA MORALITO	32
Actividades a ejecutar en la construcción del puente peatonal colgante	33
Seguimiento de obra.....	37

Localización y Replanteo	37
Excavaciones	39
Zapatas	41
Muertos	44
Torres	49
Porcentaje de avance	61
Ítems no previstos.	61
CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA	
PRETEXTO	63
Actividades a ejecutar en la construcción del puente vehicular.....	64
Datos Generales	64
Seguimiento de obra.....	65
Porcentaje de Avance	72
Ítems no previstos.	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFIA.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Panorámica Nunchía, Casanare (Fuente: Google imágenes)	20
Figura 2: Localización de Nunchía, Casanare (Fuente: Google Imágenes).....	20
Figura 3:Localización de la Alcaldía Municipal (Fuente: Google maps)	22
Figura 4:viaducto ferroviario en Stuttgart Cannstatt (Fuente: Google maps).....	25
Figura 5: Puente Rosario-Victoria (Fuente: Google maps)	26
Figura 6: Puente de Alcántara (Fuente Google maps)	26
Figura 7: Puente Colgante Juanambú, Pasto (Fuente: Google maps)	27
Figura 8: viaducto Bucaramanga (Fuente: Google maps)	27
Figura 9: Localización del proyecto puente peatonal vereda moralito. (Fuente: Google maps)	32
Figura 10: Obra dividido por zonas (Fuente: Autor)	34
Figura 11: Perfil Zona uno (1), (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018).....	35
Figura 12: Planta Zona Uno (1), (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018).....	35
Figura 13: Perfil Zona dos (2), (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)	36
Figura 14: Socialización del proyecto con las veredas moralito y Betania (Fuente: Autor).....	37
Figura 15: Localización y replanteo zapata torre, zona dos (Fuente: Autor).....	38
Figura 16: Localización y replanteo muerto, zona dos (Fuente: Autor)	38
Figura 17: Excavación zapata torre, zona uno (Fuente: Autor)	39
Figura 18: Excavación muerto, zona uno (Fuente: Autor).....	40
Figura 19: Excavación Zapata torres, zona dos (Fuente: Autor)	40
Figura 20: Excavación del muerto, zona dos (Fuente: Autor)	41
Figura 21: Amarre de acero zapata torre, zona uno (Fuente: Autor)	42
Figura 22: Amarre de acero zapata torre, zona dos (Fuente: Autor).....	42

Figura 23: Fundición Zapata, zona uno (Fuente: Autor)	43
Figura 24: Zapata fundida, zona uno (Fuente: Autor)	43
Figura 25: Zapata fundida, zona dos (Fuente: Autor).....	44
Figura 26: Anclajes para muertos (Fuente: Autor)	44
Figura 27: Amarre de acero muerto, zona uno (Fuente: Autor).....	45
Figura 28: Fundición de muerto, zona uno (Fuente: Autor)	45
Figura 29: Muerto terminado, zona uno (Fuente: Autor).....	46
Figura 30: Amarre de acero muerto, zona dos (Fuente: Autor).....	46
Figura 31: Fundición muerto, zona dos (Fuente: Autor)	47
Figura 32: Derrumbe de las paredes de la excavación sobre el muerto de la zona dos (Fuente: Autor)48	
Figura 33: Continuación de deslizamientos de tierra sobre el muerto de la zona dos (Fuente: Autor) .48	
Figura 34: Detalle de Columnas, Acero longitudinal y estribos (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018).....	49
Figura 35: Detalle de traslapos en columnas (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)	49
Figura 36: Detalle de vigas (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018).....	50
Figura 37: Amarre de acero primer pórtico torre, zona uno (Fuente: Autor)	50
Figura 38: Fundición primer pórtico torre de la zona uno (Fuente: Autor)	51
Figura 39: Acero pórtico dos, torre zona uno (Fuente: Autor)	51
Figura 40: Fundición Columnas Pórtico dos, torre zona uno (Fuente: Autor).....	52
Figura 41: Torre zona uno terminada (Fuente: Autor).....	52
Figura 42: Acero pórtico uno, torre zona dos (Fuente: Autor)	53
Figura 43: Fundición pórtico uno, torre zona dos (Fuente: Autor).....	53
Figura 44: Acero pórtico dos, torre zona dos (Fuente: Autor).....	54
Figura 45: portico dos, torre zona dos (Fuente: Autor).....	54
Figura 46: Columnas Cortavientos, zona dos (Fuente: Autor)	55
Figura 47: Amarre de acero, torre zona dos (Fuente: Autor).....	55

Figura 48: Torre Zona dos terminada (Fuente: Autor)	56
Figura 49: Retiro mecánico de lodo, muerto zona dos (Fuente: Autor)	57
Figura 50: Retiro manual de lodo, muerto zona dos (Fuente: Autor)	57
Figura 51: Trabajo de desdoblar el acero afectado para el muerto zona dos (Fuente: Autor)	58
Figura 52: Acero muerto, zona dos (Fuente: Autor)	58
Figura 53: Limpieza y amarre de acero muerto, zona dos (Fuente: Autor)	59
Figura 54: Formaleta, muerto zona dos (Fuente: Autor)	59
Figura 55: Fundición muerto zona dos (Fuente: Autor)	60
Figura 56: Muerto Zona dos terminado (Fuente: Autor)	60
Figura 57: Grafico porcentaje de avance puente peatonal vereda moralito (Fuente: Autor)	61
Figura 58: Detalle Galápagos (Fuente: Unión Temporal Puentes Nunchia 2018)	62
Figura 59: Localización proyecto Puente vehicular, vereda pretexto (Fuente: Google maps)	63
Figura 60: Datos generales (Fuente: Unión Temporal Puentes Nunchia 2018)	64
Figura 61: Socialización Puente vehicular, vereda Pretexto (Fuente: Autor)	65
Figura 62: Placa existente en el sitio de la obra (Fuente: Autor)	66
Figura 63: Localización y replanteo (Fuente: Autor)	66
Figura 64: Diseño de zapatas, Vista en planta (Fuente: Unión temporal puentes Nunchía 2018)	67
Figura 65: Excavación mecánica costado derecho del caño (Fuente: Autor)	68
Figura 66: Excavación mecánica costado izquierdo del caño (Fuente: Autor)	68
Figura 67: Desviación de línea de acueducto (Fuente: Autor)	69
Figura 68: Infiltración en excavaciones (Fuente: Autor)	70
Figura 69: Desviación del cauce por excavación costado derecho (Fuente: Autor)	70
Figura 70: Capa de suelo a 6 metros de excavación, costado izquierdo (Fuente: Autor)	71
Figura 71: Grafico Porcentaje de avance puente vehicular vereda pretexto (Fuente: Autor)	72

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Actividades de obra.....	33
Tabla 2: Ítems no previstos puente colgante vereda moralito.....	62
Tabla 3: Actividades de obra puente vehicular.....	64
Tabla 4: Ítems no previsto puente vehicular vereda pretexto	72

TITULO

PRACTICA PROFESIONAL COMO APOYO A LA SECRETARIA DE PLANEACION Y
OBRAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE NUNCHIA, DEPARTAMENTO DEL
CASANARE.

INTRODUCCION

Las obras que se llevan a cabo en la rama de la ingeniería civil, buscan cumplir con las necesidades que generan desarrollo social para la ciudadanía, tomando como base la ejecución y administración de dichas obras para que garanticen la correcta realización de las mismas.

La administración municipal del municipio de Nunchia, Casanare busca mejorar el desarrollo social de la comunidad, mejorando el nivel de vida de los habitantes, para ello se implementan diferentes obras civiles, como lo es la ejecución actual del contrato de obra No. 060 – 2018 el cual tiene por objeto la “CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA PRETEXTO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO EL MOATO VEREDA BARRANQUILLA, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO LAS TASAJERAS VEREDA PALMITA”. Durante la actual ejecución del contrato se ha trabajado en dos de los cuatro puentes, los cuales son: CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA PRETEXTO Y CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO.

Proyecto donde tuve la oportunidad de colocar en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación de ingeniero civil, en el presente informe, plasmare detalladamente los resultados obtenidos de dicha práctica, como apoyo a la supervisión realizada por la administración municipal, velando la eficiente y correcta ejecución.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infraestructura actual del municipio de Nunchía, Casanare no es la adecuada para el auto-sostenimiento de sus habitantes, debido a esto la administración municipal en cabeza de la secretaria de planeación y obras públicas, implementan constantemente la ejecución de una serie de proyectos, los cuales buscan que se mejore el desarrollo social de la mencionada comunidad.

Con cada nuevo proyecto se beneficiarán comunidades del área urbana y rural del municipio, las cuales se han visto afectadas con falta de obras de calidad, que pueden atentar en contra de la vida de los habitantes del municipio.

Las comunidades del sector rural del municipio de Nunchía, Casanare, no cuentan con puentes que faciliten la movilidad de los habitantes, además se ve comprometida la vida de estas personas, ya que muchas veces se arriesgan a cruzar los afluentes hídricos de las zonas y en temporada de invierno crece el caudal de estos afluentes.

Con la constante ejecución de las diferentes obras civiles, es necesario el apoyo de un pasante de ingeniería civil, el cual ayuda a la supervisión de los diferentes proyectos, velando por la eficiente y correcta ejecución de los mismos.

JUSTIFICACION

La ejecución actual del proyecto “CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA PRETEXTO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO EL MOATO VEREDA BARRANQUILLA, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO LAS TASAJERAS VEREDA PALMITA” Tiene el fin de mejorar la calidad de vida, la movilidad y protegiendo la vida de los diferentes habitantes de las veredas, evitando así accidentes por crecimientos de caudal en los diferentes afluentes hídricos de los proyectos.

Por lo consiguiente es necesario el apoyo de un pasante de ingeniería civil, el cual tiene como misión la supervisión de dichos proyectos, verificando que se cumpla lo planteado en el contrato de obra, por otra parte, el pasante pondrá a prueba los conocimientos adquiridos durante la formación en el programa de ingeniería civil, enriqueciendo así dichos conocimientos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Apoyar a la secretaria de planeación y obras públicas del municipio de Nunchía, Casanare en la Construcción de: tres (3) puentes peatonales colgantes y un (1) puente vehicular, entre otras obras que se ejecuten.

Objetivos Específicos

Estudiar los documentos referentes a los proyectos, como (planos, especificaciones, cronograma), para tener así conocimiento de los procesos a realizar, verificando la correcta ejecución.

Revisar mensualmente memorias de cálculo de cantidades, corroborando las cantidades de obra ejecutadas.

Diligenciar y desarrollar los diferentes informes requeridos por la secretaria de planeación y obras públicas.

Revisar el cumplimiento de las normas de seguridad y trabajo en alturas.

Entregar informes quincenales del avance de la práctica al director de la práctica empresarial.

MARCO REFERENCIAL

Marco Histórico

Nunchía es un municipio ubicado al oriente de Colombia, en el departamento de Casanare. Se encuentra en la zona del Piedemonte Llanero, en la vertiente oriental de los Andes. Tomó el nombre del río que baña el lote de tierra donde se levantaron los tres primeros edificios, la iglesia, la alcaldía y la cárcel. El significado de su nombre en el idioma Chibcha, corresponde a CHIA; que traduce: mes, ortiga, luz, nosotros, nosotras, luna. Las caravanas de indios Sálivas al contemplar el valle, en sus paseos nómadas le llamaron NONCHIRIA O NONCHIA, que significa RIO VERDE. Por adaptación fonética el nombre terminó siendo Nunchía.

Marco Conceptual

Director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Residente de obra

El Ingeniero Residente es el Representante Técnico del Ejecutor de la obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las normas técnicas de construcción, la planificación estipulada y las condiciones acordadas legalmente con el contratante de la obra.

Puente colgante

es un puente cuyo tablero, en vez de estar apoyado sobre pilas o arcos, se sujeta mediante cables o piezas atirantadas desde una estructura a la que van sujetas. Una de sus variantes más conocidas es el que tiene una catenaria formada por numerosos cables de acero, de la que se suspende el tablero del puente mediante tirantes verticales. La catenaria cuelga de dos torres de suficiente altura, encargadas de llevar las cargas al suelo

Puente Vehicular

es una construcción que permite sobrepasar un accidente geográfico o cualquier obstáculo físico como un río, un caño, un humedal, un camino o una vía férrea; también cumple con el objetivo de agilizar la movilidad vial y mejorar la circulación vehicular en sectores muy concurridos. El diseño puede variar dependiendo de la función de cada puente y la naturaleza del terreno.

Salubridad y calidad del agua

La salubridad y la calidad del agua son fundamentales para el desarrollo y el bienestar humanos. Proporcionar acceso a agua salubre es uno de los instrumentos más eficaces para promover la salud y reducir la pobreza.

Control de calidad

Se puede definir el control de calidad como el conjunto sistemático de esfuerzos, principios, prácticas y tecnología de una organización de producción de industria para asegurar, mantener o superar la calidad del producto.

Control técnico de ejecución de obras

El objeto de estos trabajos de asistencia técnica es comprobar de forma razonable que la obra ejecutada en general y en particular las estructuras e instalaciones, se realizan de acuerdo con el Proyecto y los requisitos establecidos en Normas, Instrucciones, Reglamentos y Criterios de

Buena Práctica, aplicables, para alcanzar las cotas de calidad que permitan adquirir la adecuada confianza de que su comportamiento sea el esperado cuando se encuentre en servicio.

Marco Contextual

Municipio Nunchía, Casanare.

Este ilustre municipio de Casanare, está lleno de diversos sitios que invitan -a propios y extraños- a recorrerlos en un paseo ecológico, donde al entrar en contacto con lo exótico, colorido y bello de sus paisajes, se pueden vivenciar sencillos momentos de felicidad, descanso y recreación. Su colonial Iglesia, construcción que data del año 1.655, en piedra de gran valor arquitectónico, contrasta con el Parque Principal - considerado el mejor del departamento por su amplia y natural belleza- y el monumento a los héroes de la independencia, pues fue en este municipio, de donde salieron los ejércitos libertadores rumbo al Pantano de Vargas. Estas razones, unidas a la distinguida "hospitalidad de su gente" y la persistente conservación de sus valores culturales y folclóricos, son entre otras, más que suficientes para que no deje de visitar, conocer y disfrutar este "pueblo llanero" en cualquier época del año. Nunchía se caracterizó por ser un pueblo liberal defensor de las ideas del radicalismo liberal, existió un párroco llamado Ezequiel Moreno Díaz, quien arengaba desde el púlpito contra los liberales del pueblo. Un día domingo después de la celebración religiosa, los señores Tadeo Moreno y Ramón Moreno, cansados de esta situación, toman de los brazos y piernas al sacerdote y lo encarcelan.



Figura 1: Panorámica Nunchía, Casanare (Fuente: Google imágenes)

Se localiza en la zona norte del Departamento del Casanare. Limita por el Norte, con el Municipio de Tamará; por el Oriente, con los Municipios de San Luis de Palenque y Poré; por el Occidente, con el Departamento de Boyacá y por el Sur con los Municipios de Yopal y San Luis de Palenque.

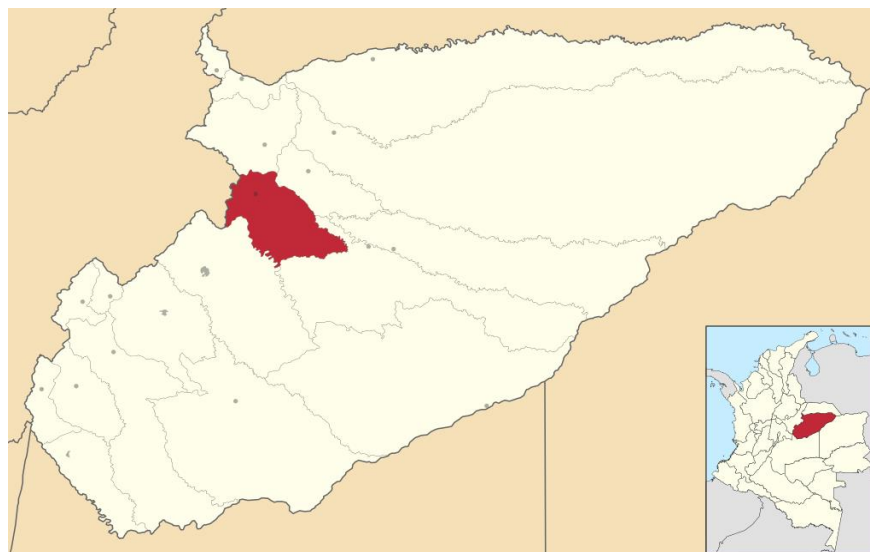


Figura 2: Localización de Nunchía, Casanare (Fuente: Google Imágenes)

Alcaldía Municipal de Nunchía, Casanare

La ciudad de Nunchía tomó el nombre del río que baña el lote de tierra donde se levantaron los tres primeros edificios, la iglesia, la alcaldía y la cárcel.

Misión:

Nunchía es una entidad territorial comprometida con la prestación eficiente de los servicios públicos y con el enaltecimiento de los principios y los valores humanos para garantizar el bienestar y la calidad de vida de todos sus habitantes a través de una gerencia pública eficaz en el uso racional de los recursos humanos, financieros, físicos y tecnológicos, que ayuden a impulsar el desarrollo físico, humano, económico, social y ambiental del municipio.

Visión:

Para el año 2025 Nunchía será un territorio de paz con una economía propia de impacto local y regional destacada por una oferta de servicios agro-industriales, turísticos y ambientales que genera un desarrollo sostenible y sustentable en lo humano, lo físico, lo económico, lo social y lo ambiental para todos sus habitantes, quienes gozarán de una mejor calidad de vida con oportunidades de trabajo digno, inclusión y participación social.

Objetivos:

Establecer las políticas y acciones que permitan generar las condiciones oportunas para garantizar el ejercicio y reconocimiento de los derechos individuales y colectivos de todos los habitantes de Nunchía en la relación con el entorno y la institucionalidad, que propendan por la disponibilidad acceso, continuidad y calidad de la prestación de los servicios públicos con equidad, inclusión y justicia social.

Fomentar el desarrollo económico, agro-industrial y turístico del municipio mediante el fortalecimiento de la infraestructura en servicios públicos, vías y equipamientos públicos que brinden las condiciones necesarias para su desarrollo.

Construir confianza, estructuras transparentes y relaciones de cooperación entre los actores públicos y privados tanto locales como regionales y nacionales que inciden en el municipio.

Promover el uso racional sostenible y sustentable de los recursos naturales identificando los posibles riesgos naturales que se generan, así como las afectaciones generadas por el cambio climático para ejecutar acciones de mitigatorio.

La alcaldía se encuentra ubicada en la dirección Carrera 5 N° 7 – 44 del casco urbano del municipio de Nunchía, Casanare.

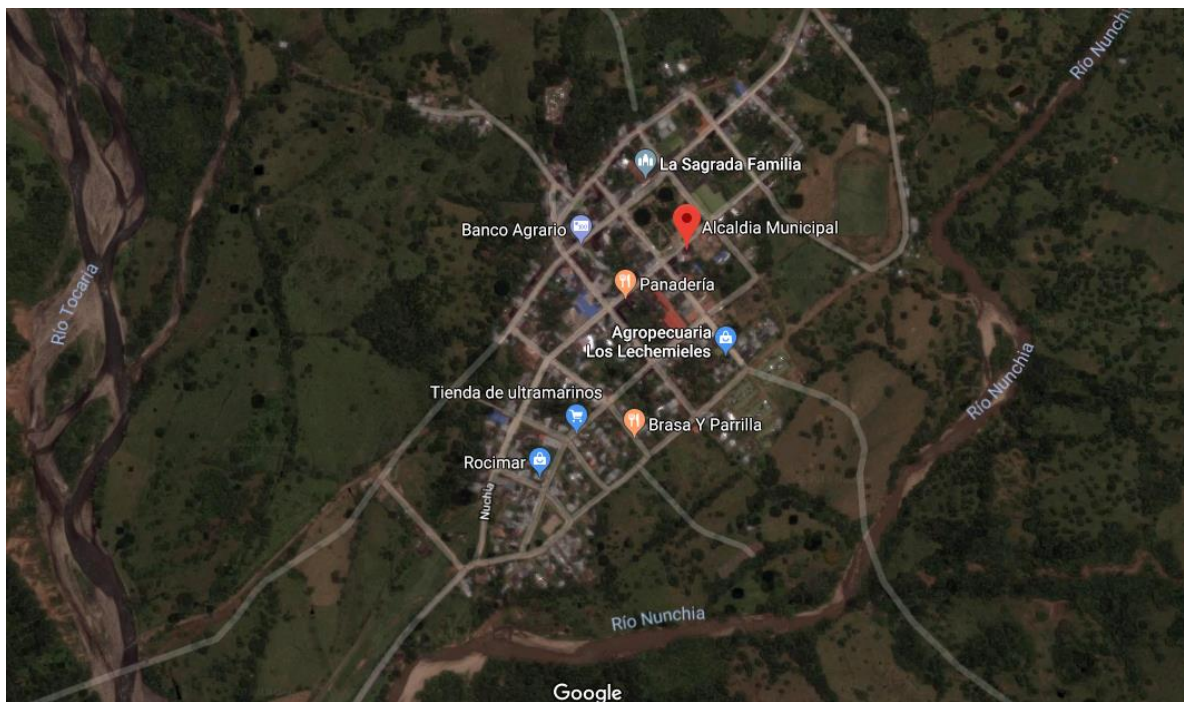


Figura 3: Localización de la Alcaldía Municipal (Fuente: Google maps)

Marco Teórico

¿Qué es un puente?

Un puente es una construcción que permite salvar un accidente geográfico como un río, un cañón, un valle, una carretera, un camino, una vía férrea, un cuerpo de agua o cualquier otro obstáculo físico. El diseño de cada puente varía dependiendo de su función y de la naturaleza del terreno sobre el que se construye.

Su proyecto y su cálculo pertenecen a la ingeniería estructural, siendo numerosos los tipos de diseños que se han aplicado a lo largo de la historia, influidos por los materiales disponibles, las técnicas desarrolladas y las consideraciones económicas, entre otros factores. Al momento de analizar el diseño de un puente, la calidad del suelo o roca donde habrá de apoyarse y el régimen del río por encima del que cruza son de suma importancia para garantizar la vida del mismo.

Los ingenieros civiles deben tener en cuenta dos elementos fundamentales al momento de planificar la construcción de un puente: el terreno donde será emplazado y la utilidad del mismo. Los cálculos realizados en los planos deben ser desarrollados en forma exacta, ya que el menor error puede significar una catástrofe, causando la muerte de gran cantidad de personas.

Fuerzas Físicas Que Intervienen En Un Puente Colgante

Un puente colgante está sometido a cuatro fuerzas físicas, y en donde los cables del puente soportan un peso enorme, dando lugar a la fuerza de tensión. Tener en cuenta todas las variables físicas que intervienen en la construcción de un puente evita deterioros o daños irreversibles.

Fuerza De Tracción:

Es el esfuerzo al que está sometido un cuerpo debido a la aplicación de dos fuerzas opuestas. En un puente colgante las fuerzas de tracción son realizadas por los cables principales. Un cuerpo sufre estiramientos (deformaciones positivas) por causa de la tracción.

Fuerza De Compresión:

Es una fuerza contraria a la tracción, ya que tiende a reducir en determinada dirección el volumen de un cuerpo; es un estado de tensión. Es la resultante de las tensiones o presiones que recibe un sólido deformable. Las columnas sobre las cuales se apoyan las cargas reciben fuerzas de compresión.

Peso:

El peso es una fuerza, que depende de la aceleración de la gravedad (9,8 m/s²). La segunda Ley de Newton dice que para calcular una fuerza se debe realizar el producto entre la masa por la aceleración a la que está sometido el cuerpo. En el caso de peso, la fórmula sería la siguiente:

$$P = m \cdot g$$

P: peso

M: masa

G: aceleración de la gravedad

Por lo tanto: $P = m \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$.

Además, la tercera Ley de Newton refiere que por cada fuerza que actúe sobre un cuerpo, existirá una fuerza igual, pero de sentido contrario sobre el cuerpo que la produjo.

Un puente colgante debe soportar el peso, a través de los cables, lo cual genera una tensión contraria (en los anclajes) para evitar el desmoronamiento del puente.

Fuerza Cortante:

Es una tensión que actúa en dirección tangente al plano de referencia. La torsión produce esfuerzos cortantes. En los puentes, ocurre en vigas y pilares.

Tipos de puentes

Existen cinco tipos principales de puentes: puentes viga, en ménsula, en arco, colgantes, atirantados. El resto son derivados de estos.

Puentes viga

En viga, trabaja a tracción en la zona inferior de la estructura y compresión en la superior, es decir, soporta un esfuerzo de flexión. No todos los viaductos son puentes viga; muchos son en ménsula.



Figura 4:viaducto ferroviario en Stuttgart Cannstatt (Fuente: Google maps)

Puente en ménsula

En ménsula, trabaja a tracción en la zona superior de la estructura y compresión en la inferior. Los puentes atirantados (foto) son una derivación de este estilo



Figura 5: Puente Rosario-Victoria (Fuente: Google maps)

Puente en arco

En arco, trabaja a compresión en la mayor parte de la estructura. Usado desde la antigüedad.



Figura 6: Puente de Alcántara (Fuente Google maps)

Puente colgante

Colgante, trabaja a tracción en la mayor parte de la estructura.



Figura 7: Puente Colgante Juanambú, Pasto (Fuente: Google maps)

Puente Atirantado

Atirantado, Su tablero está suspendido de uno o varios pilones centrales mediante obenques.



Figura 8: viaducto Bucaramanga (Fuente: Google maps)

Marco Legal

Acuerdo No.081 del 17 de agosto de 2007

En el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de pasantía, consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo.

Ley 56 DE 1981

por la cual se dictan normas sobre obras públicas de generación eléctrica, y acueductos, sistemas de regadío y otras y se regulan las expropiaciones y servidumbres de los bienes afectados por tales obras.

Ley 80 de 1993

La presente Ley tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.

Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10):

Es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. La norma fue sometida a evaluación durante 3 años, hasta que obtuvo la aprobación por parte de los ministerios de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, de Transporte y del Interior. Uno de los puntos más relevantes de esta versión es el nuevo mapa de sismicidad elaborado por la Red Sismológica Nacional adscrita al INGEOMINAS, que permite identificar de manera más acertada zonas de amenaza sísmica. Este permitirá hacer variaciones en los diseños estructurales, dependiendo de si la zona es alta, intermedia o baja.

METODOLOGIA

La práctica empresarial se desarrolló en la secretaria de planeación y obras públicas del municipio de Nunchia, Casanare, como apoyo a la supervisión de las obras en ejecución, bajo la supervisión del ING. DIEGO ORLANDO GONZALEZ ROA, secretario de planeación y obras públicas, durante un tiempo de cuatro (4) meses, con jornada de ocho (8) horas diarias.

El ING. DIEGO GONZALEZ, secretario de planeación, se encargó de asesorarme y acompañarme durante todo el proceso, se cumplieron con los siguientes objetivos:

Antes de iniciar los proyectos, la secretaria de planeación, me facilitó todo lo referente al proyecto a ejecutar desde la etapa contractual, como lo fueron: Planos y diseños, especificaciones, presupuesto, APUS, memorias de cálculo, cronograma de actividades, entre otros, todo esto con el fin de tener un conocimiento más a fondo sobre los proyectos y poder realizar una supervisión eficaz, buscando calidad en cada obra.

Durante la ejecución de los proyectos se tenían que revisar y corroborar mensualmente las cantidades de obra ejecutadas, para ello era necesario recurrir a las memorias de cálculo y el presupuesto, también se verificaban los diseños y especificaciones, todo esto con el fin de que se cumpliera lo planteado en la etapa contractual.

La secretaria de planeación fue la encargada de darme una inducción de cómo realizar mensualmente informes con el fin de tener una idea clara y precisa de los proyectos en ejecución, necesarios para comités de obra, actas parciales, adicionales y/o prorrogas, para ello se debía recolectar toda información posible y tener evidencias fotográficas, de las actividades realizadas durante cada día.

Las normas de seguridad son parte vital en la ejecución de obras, para evitar accidentes, se debía cumplir y hacer cumplir dichas normas, desde la utilización de cascos, hasta la seguridad para alturas.

Durante el tiempo de la ejecución de la práctica empresarial, se le enviaron los informes pertinentes al ING. DEAN ADERSSON MONTAÑEZ TORRES, director de la práctica, verificando así el cumplimiento de la misma, con todas las actividades realizadas, los avances e inconvenientes presentados durante la ejecución de la obra.

La administración municipal saco como licitación pública el contrato de obra No. 060 de 2018 el cual tiene como objeto, “CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA PRETEXTO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO EL MOATO VEREDA BARRANQUILLA, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO LAS TASAJERAS VEREDA PALMITA” Se esperaba el apoyo a la supervisión por parte del practicante en los cuatro puentes, sin embargo por cuestiones de logística del contratista, actualmente se encuentran dos en ejecución, los cuales son: “CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA PRETEXTO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO” obras en las cuales se ha cumplido con el objeto de la práctica empresarial.

INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA

Contrato:

Contrato de obra No. 060 – 2018

Objeto:

“CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA PRETEXTO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO EL MOATO VEREDA BARRANQUILLA, CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL CAÑO LAS TASAJERAS VEREDA PALMITA”

Contratante:

ALCALDÍA MUNICIPAL DE NUNCHÍA, CASANARE

Contratista:

UNIÓN TEMPORAL PUENTES NUNCHÍA 2018

R/L ING. ANGEL ALBERTO RIVERA PINEDA

Interventoría:

CONSORCIO INTER-PUENTES

R/L MAURICIO ZUÑIGA RODRIGUEZ

Valor del contrato:

\$ 758.473.552 Setecientos cincuenta y ocho millones cuatrocientos setenta y tres mil quinientos cincuenta y dos moneda cte.

Plazo contractual:

Seis (6) meses.

CONSTRUCCION PUENTE PEATONAL COLGANTE SOBRE EL RIO TOCARIA VEREDA MORALITO

El Puente peatonal colgante se encuentra, en la vereda Moralito, a 8 km del casco urbano del municipio de Nunchia Casanare, sobre el río tocaría, se beneficiaran principalmente dos veredas, (Moralito y Betania).

El puente tendrá una luz de 150 metros, con un ancho de 1,5 metros, en madera colocada transversalmente para mayor comodidad de cambio por afectaciones futuras.

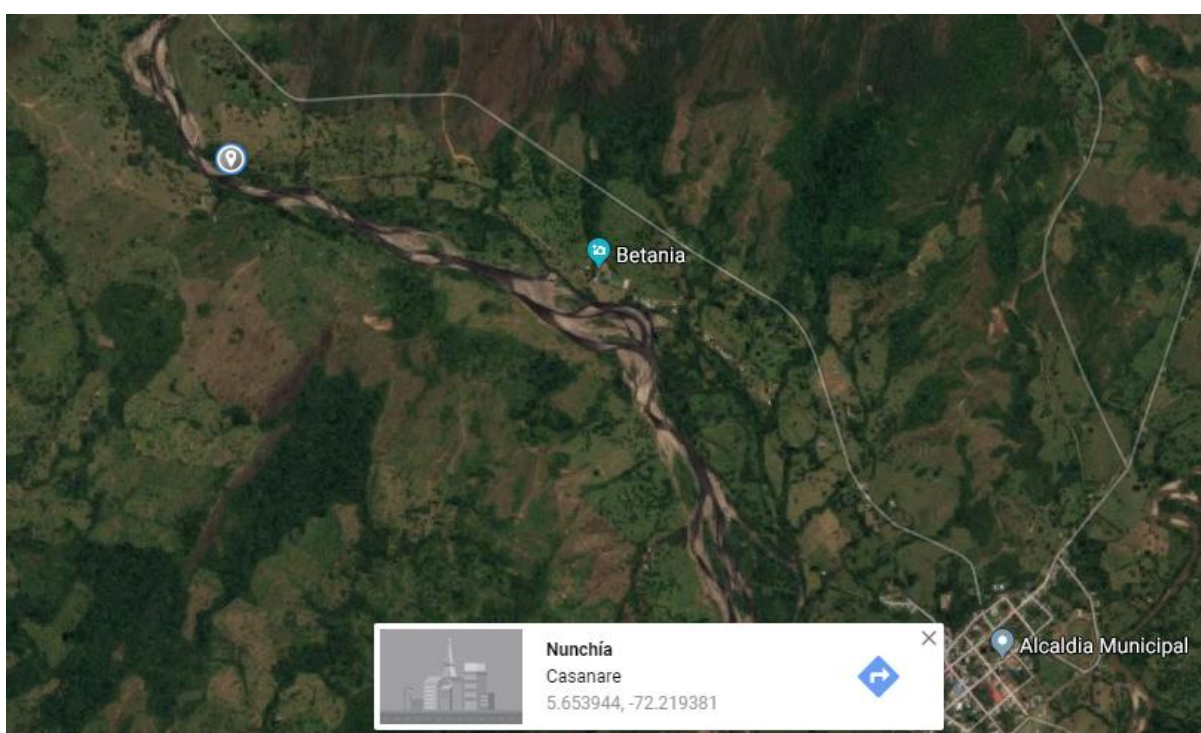


Figura 9: Localización del proyecto puente peatonal vereda moralito. (Fuente: Google maps)

Actividades a ejecutar en la construcción del puente peatonal colgante

Tabla 1: Actividades de obra.

ACTIVIDADES
Replanteo y localización para puentes colgantes
Excavación manual en material conglomerado
Zapata en concreto para cimentación de resistencia 3000 PSI
Columna en concreto de resistencia 3000 psi
Viga aérea en concreto de resistencia 3000 psi
Gavión en piedra rajón o media zona
Concreto Ciclópeo para base o fundación de Puentes resistencia 2500 Psi o 175 Kg/cm ² (para muertos)
Durmiente en Madera 0.10 x 0.08 x 1
Tablón para piso 0.05 x 0.30 x 1.00
Cable IPS - IWRC 6 x 19 AA Ø= 1 1/4"
Cable IPS - IWRC 6 x 19 AA Ø= 3/4"
Cable IPS - IWRC 6 x 19 AA Ø= 1/2"
Cable IPS - IWRC 6 x 19 AA Ø= 1/4" PARA PENDOLONES
Concreto para recubrimiento de Gaviones resistencia 210kg/cm ² - 3000 psi
Baranda en malla eslabonada cal. 10
Perro de 3/4" Tipo Pesado. Suministro e Instal.
Perro de 1/2" Tipo Pesado. Suministro e Instal.
Perro de 1/4" Tipo Pesado. Suministro e Instal.
Perro de 1 1/4" Tipo Pesado. Suministro e Instal.
Acero de Refuerzo Grado 60
Guarda cable Ø= 1 1/4" Tipo Pesado. Suministro e Instal.
Varilla Roscada de anclaje de 2" Acero SAE1045
Baranda para separador Puente peatonal en tubos de 2 1/2", 2" y 1 1/2" x 2.5 mm. Suministro e Instal.
Columnas Tubería Petrolera D=3 1/2 "

Contiene las actividades del presupuesto (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

El proyecto lo dividiré en dos zonas, para mejor entendimiento de las actividades realizadas y será de la siguiente manera:

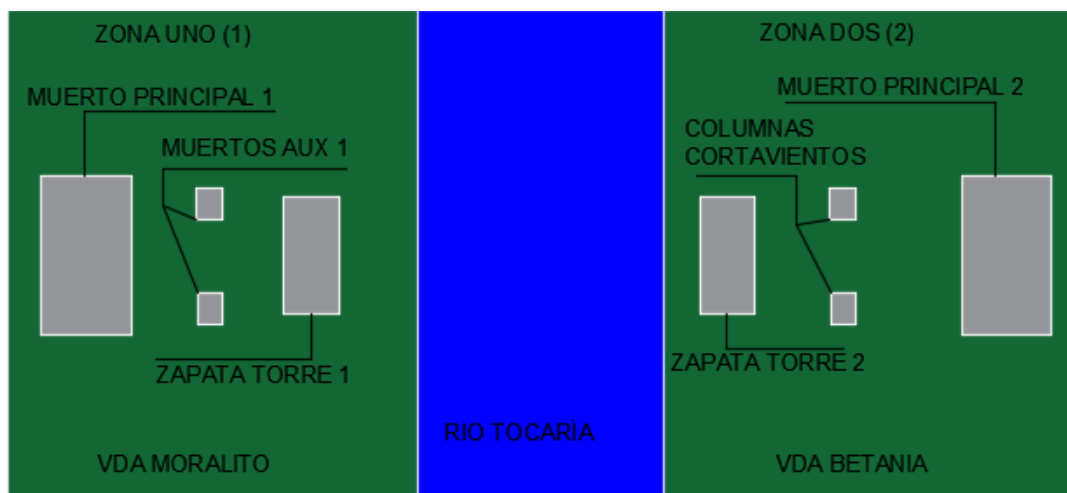


Figura 10: Obra dividido por zonas (Fuente: Autor)

Zona Uno (1)

Dimensiones

Muerto principal uno (1): Ancho: 4 metros, largo 4,5 metros, alto: 1,5 metros.

Zapata torre uno (1): Ancho: 2,3 metros, largo: 3,4 metros, alto 1,2 metros.

2 muertos secundarios o auxiliares: Ancho 1 metro, largo 1 metro, alto 1 metro.

Torre uno (1): Dos columnas de 8,5 metros de altura, ancho: 0,4 metros, largo: 0,8 metros.

Cuatro vigas de 1,8 metros de largo, ancho: 0,35 metros, alto: 0,45 metros.

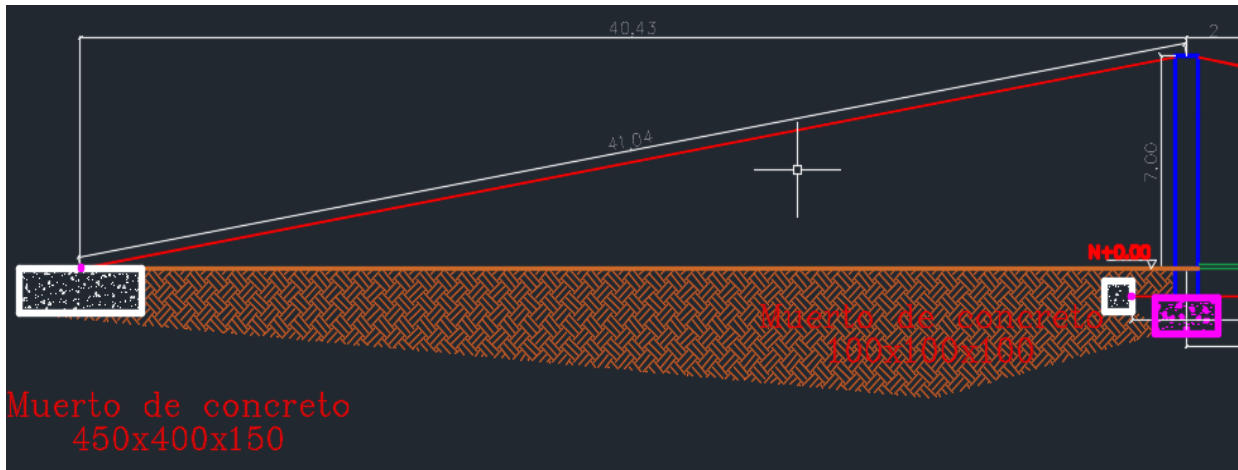


Figura 11: Perfil Zona uno (1), (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

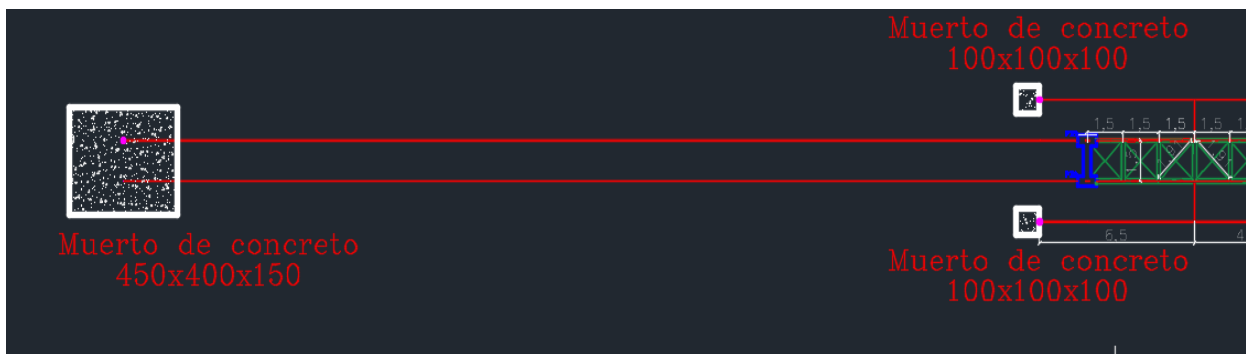


Figura 12: Planta Zona Uno (1), (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

Zona Dos (2)

Dimensiones

Muerto principal dos (2): Ancho: 4 metros, largo 4,5 metros, alto: 1,5 metros.

Zapata torre dos (2): Ancho: 2,3 metros, largo: 3,4 metros, alto 1,2 metros.

Torre dos (2): Dos columnas de 10,5 metros de altura, ancho: 0,4 metros, largo: 0,8 metros.

Cuatro vigas: de 1,8 metros de largo, ancho: 0,35 metros, alto: 0,45 metros.

2 zapatas para columnas cortavientos: Ancho: 1,2 metros, largo 1,2 metros, alto 0,6 metros.

2 columnas cortavientos: Ancho: 0,4 metros, Largo: 0,4 metros, alto: 2,75 metros

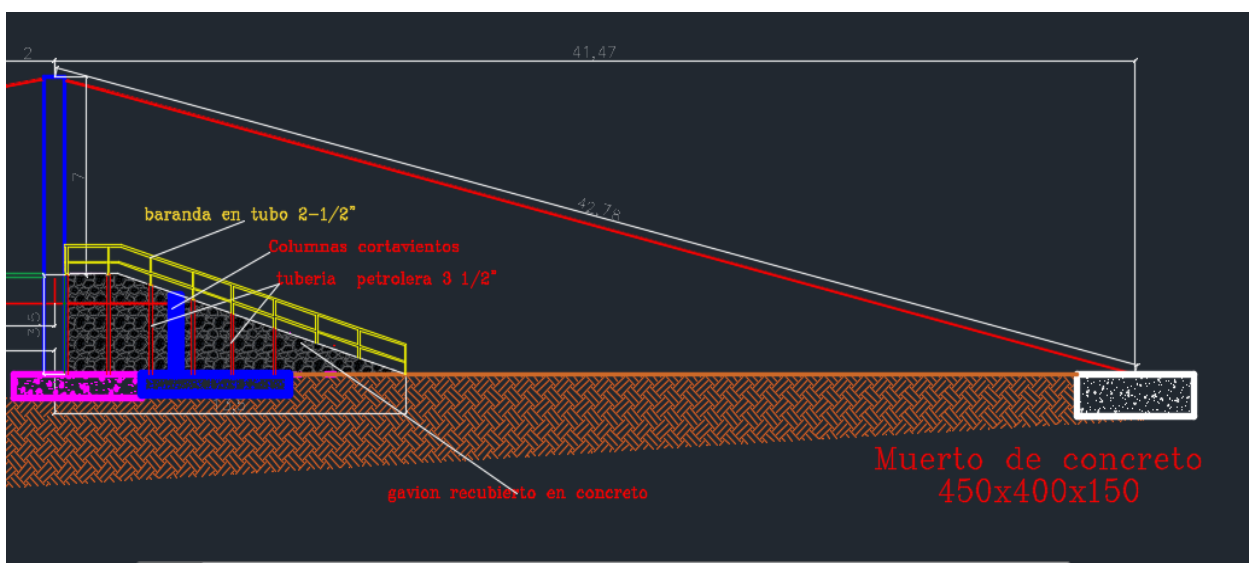


Figura 13: Perfil Zona dos (2), (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

Seguimiento de obra.

Para iniciar con la ejecución del proyecto, se realizó la socialización del mismo, con la comunidad de las veredas moralito y Betania, principales beneficiadas, donde estuvimos presentes con la secretaria de planeación, el contratista y la firma interventora, dando a conocer los diseños, las especificaciones, el tiempo de ejecución, entre otras.



Figura 14: Socialización del proyecto con las veredas moralito y Betania (Fuente: Autor)

Localización y Replanteo

Se realizó la topografía (localización y replanteo) de los ejes del puente, para así tener una guía más adelante, con la ayuda de unas estacas se marcaron los puntos y se procedió a aplicar cal para unir dichos puntos en el suelo, esto para las zapatas de las torres y los muertos principales de las zonas uno y dos.



Figura 15: Localización y replanteo zapata torre, zona dos (Fuente: Autor)



Figura 16: Localización y replanteo muerto, zona dos (Fuente: Autor)

Excavaciones

Las excavaciones se hicieron manual, de acuerdo a las especificaciones, retirando primeramente la capa vegetal, no hubo complicaciones en las excavaciones, no se encontraron rocas de gran tamaño que afectaran o retrasaran las excavaciones, a continuación, veremos cada una de las excavaciones.

Zapata para torre uno (1).

Se excavo con las siguientes especificaciones: ancho: 2,3 m, largo: 3,4 m, profundidad: 2,2 m, luego se procede a hacer replanteo.



Figura 17: Excavación zapata torre, zona uno (Fuente: Autor)

Muerto Principal uno (1)

Se excavo con las siguientes especificaciones: ancho: 4 m, largo: 4,5 m, profundidad: 1,5 m, se procede a hacer replanteo.



Figura 18: Excavación muerto, zona uno (Fuente: Autor)

Zapata torre dos (2)

Se excavo con las siguientes especificaciones: ancho: 2,3 m, largo: 3,4 m, profundidad: 1,2 m, luego se procede a hacer replanteo.



Figura 19: Excavación Zapata torres, zona dos (Fuente: Autor)

Muerto Principal uno (1)

Se excavo con las siguientes especificaciones: ancho: 4 m, largo: 4,5 m, profundidad: 1,5 m, para esta excavación cambio la profundidad de la excavación a 6 m, debido a que la cota superior del muerto debía coincidir con la cota superior de la zapata de la torre de esa zona, por ende, la cantidad de excavación aumento considerablemente.



Figura 20: Excavación del muerto, zona dos (Fuente: Autor)

Zapatas

Para el amarre de acero, primeramente, se funde una capa de solado, para evitar la contaminación del concreto de resistencia de las estructuras, se inicia con la zapata de la torre, zona uno (1) y se continuo con el amarre de acero de la zapata de la torre, zona dos (2), no se amarro acero en los muertos ya que no habían llegado los anclajes al sitio de la obra.



Figura 21: Amarre de acero zapata torre, zona uno (Fuente: Autor)



Figura 22: Amarre de acero zapata torre, zona dos (Fuente: Autor)

Para Fundir dichas zapatas, diseño de la mezcla fue 1:2:3 para obtener una resistencia de 3000 PSI, con un recubrimiento de 10 cm, la formaleta fue de madera y en algunos lados se dejó con la pared de la excavación, el concreto fue mezclado en obra, se transportaron dos mezcladoras, una para cada Zona.



Figura 23: Fundición Zapata, zona uno (Fuente: Autor)



Figura 24: Zapata fundida, zona uno (Fuente: Autor)



Figura 25: Zapata fundida, zona dos (Fuente: Autor)

Muertos

Luego del ingreso de los anclajes para los muertos se procedió a amarrar acero en el muerto de la zona uno (1), para luego fundir dicho muerto.



Figura 26: Anclajes para muertos (Fuente: Autor)



Figura 27: Amarre de acero muerto, zona uno (Fuente: Autor)

Para Fundir los muertos, será con concreto ciclópeo de resistencia de 2500 psi, se coloca formaleta de madera al muerto y se procede a fundir, concreto mezclado en obra, dosificación 1:2:4 para la resistencia requerida.



Figura 28: Fundición de muerto, zona uno (Fuente: Autor)



Figura 29: Muerto terminado, zona uno (Fuente: Autor)

Muerto zona dos. Se amarra acero correspondiente al muerto de la zona dos, se colocan los anclajes, se coloca formaleta y se alista para fundir.



Figura 30: Amarre de acero muerto, zona dos (Fuente: Autor)



Figura 31: Fundición muerto, zona dos (Fuente: Autor)

Dicho muerto se encontraba fundido aproximadamente en un 50%, cuando se presentó un derrumbe de las paredes de la excavación, afectando la estructura, se procede inmediatamente a hacer trabajos de limpieza, pero no se logra, ya que continúan los deslizamientos de tierra, se procede a retirar el personal el día 19 de abril de 2018, esperando que se estabilice el terreno para continuar con los trabajos.



Figura 32: Derrumbe de las paredes de la excavación sobre el muerto de la zona dos (Fuente: Autor)



Figura 33: Continuación de deslizamientos de tierra sobre el muerto de la zona dos (Fuente: Autor)

Torres

Como no se logró avanzar con la fundida del muerto, se procede a dar inicio a la construcción de las torres. Para la ejecución de las estructuras anteriores, se contaba con una cuadrilla de 2 maestros y 6 ayudantes, ahora se divide en dos cuadrillas de 1 maestro y 3 ayudantes cada una, para trabajar en la construcción de cada torre por cada zona.

Especificaciones

Diseño de columnas para torres de zona uno y dos

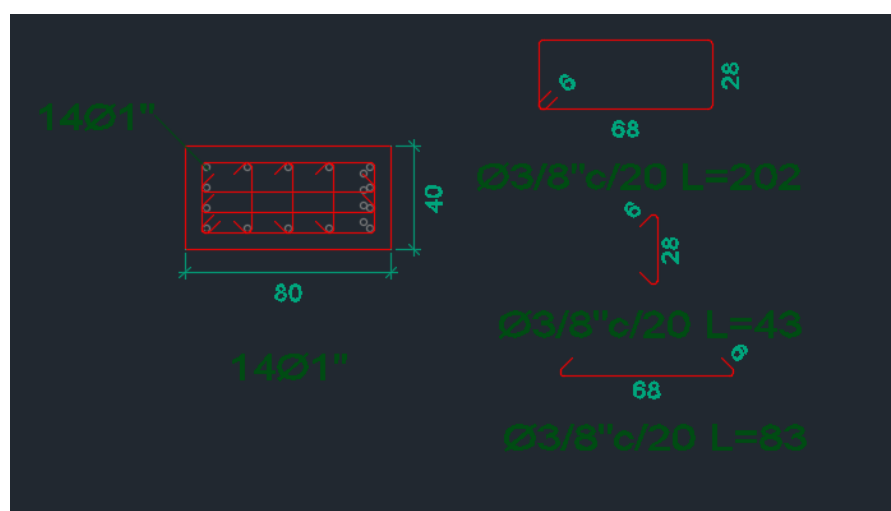


Figura 34: Detalle de Columnas, Acero longitudinal y estribos (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

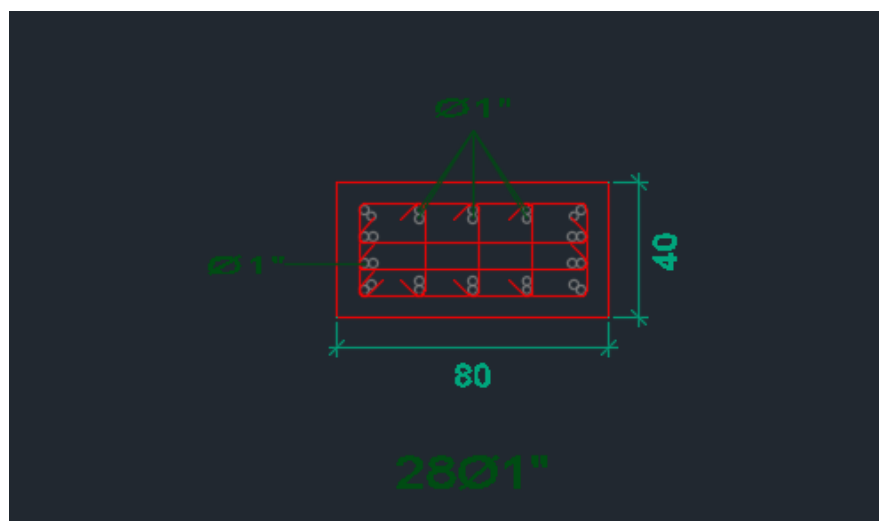


Figura 35: Detalle de traslapes en columnas (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

Diseño de vigas para torres de zona uno y dos.

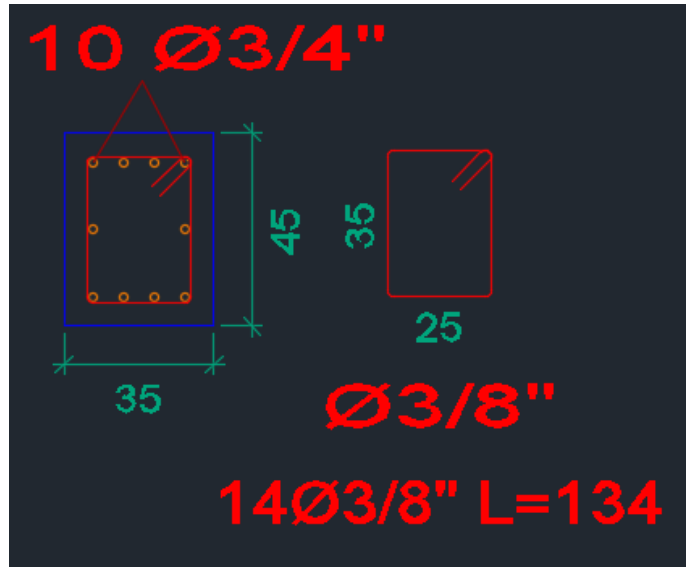


Figura 36: Detalle de vigas (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

Torre zona uno, se conforma por dos columnas de 8,5 m de altura y cuatro vigas de 1,8 m de longitud.



Figura 37: Amarre de acero primer pÓrtico torre, zona uno (Fuente: Autor)

Columnas y vigas en concreto de resistencia de 3000 PSI, recubrimiento de 7 cm, dosificación 1:2:3, concreto mezclado en obra.



Figura 38: Fundición primer pórtico torre de la zona uno (Fuente: Autor)



Figura 39: Acero pórtico dos, torre zona uno (Fuente: Autor)



Figura 40: Fundición Columnas Pórtico dos, torre zona uno (Fuente: Autor)



Figura 41: Torre zona uno terminada (Fuente: Autor)

Torre zona dos, se conforma por dos columnas de 10,5 m de altura y cuatro vigas de 1,8 m de longitud.



Figura 42: Acero pórtico uno, torre zona dos (Fuente: Autor)



Figura 43: Fundición pórtico uno, torre zona dos (Fuente: Autor)



Figura 44: Acero pórtico dos, torre zona dos (Fuente: Autor)



Figura 45: portico dos, torre zona dos (Fuente: Autor)



Figura 46: Columnas Cortavientos, zona dos (Fuente: Autor)



Figura 47: Amarre de acero, torre zona dos (Fuente: Autor)



Figura 48: Torre Zona dos terminada (Fuente: Autor)

El día 29 de mayo de 2018 se retomaron labores en el muerto de la zona dos, el cual se encontraba en stand by, por constantes deslizamientos de tierra sobre la estructura, se procedió a realizar trabajos de remoción de tierra, para ello ingreso al sitio de la obra una excavadora, se retiró todo sobre la estructura, se retiró el acero afectado, se endereza el acero y se hicieron trabajos de limpieza con agua a presión para remover el lodo del concreto ciclópeo que ya se había fundido anteriormente.

Después de los trabajos de limpieza, se procede a amarrar el acero previamente enderezado, se le coloca la formaleta a la estructura y se procede a fundir el muerto en el menor tiempo posible.

El muerto se encontraba a 100 metros aproximadamente de donde estaban los materiales para mezclar el concreto y debido al acceso a dicho muerto, donde se presenta material arcilloso, se decide utilizar la excavadora de oruga, para que transporte la mezcla hasta el sitio de la estructura, fundiendo así la estructura restante en un tiempo de cinco (5) horas



Figura 49: Retiro mecánico de lodo, muerto zona dos (Fuente: Autor)



Figura 50: Retiro manual de lodo, muerto zona dos (Fuente: Autor)



Figura 51: Trabajo de desdoblar el acero afectado para el muerto zona dos (Fuente: Autor)



Figura 52: Acero muerto, zona dos (Fuente: Autor)



Figura 53: Limpieza y amarre de acero muerto, zona dos (Fuente: Autor)



Figura 54: Formaleta, muerto zona dos (Fuente: Autor)

Concreto Ciclópeo de 2500 psi de resistencia, concreto mezclado en obra, dosificación 1:2:4 para la resistencia requerida.



Figura 55: Fundición muerto zona dos (Fuente: Autor)



Figura 56: Muerto Zona dos terminado (Fuente: Autor)

Porcentaje de avance

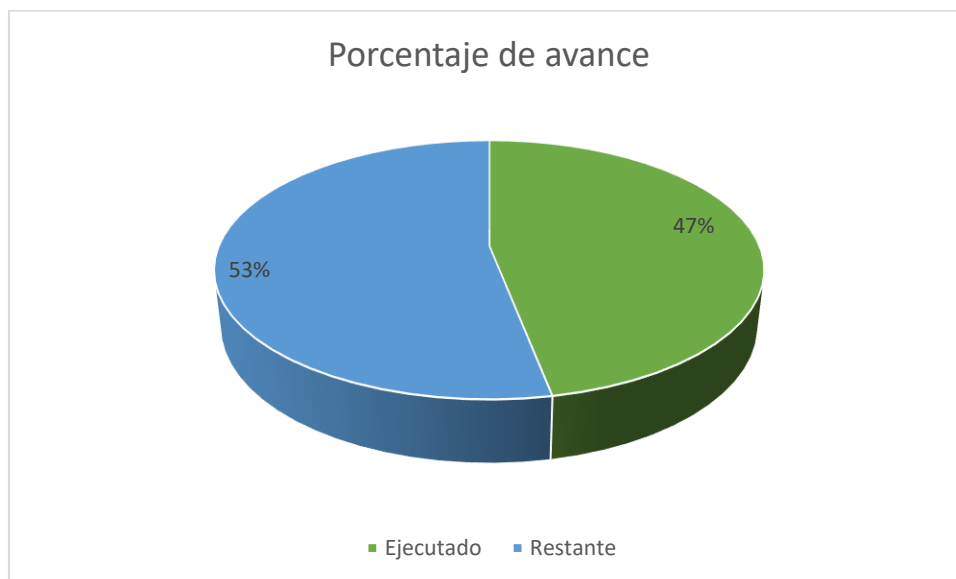


Figura 57: Gráfico porcentaje de avance puente peatonal vereda moralito (Fuente: Autor)

Hasta el momento se encuentran las estructuras:

- Muertos principales zona uno y dos.
- Muertos secundarios zona uno.
- Zapatas, columnas y vigas de torres zona uno y dos.
- Columnas cortavientos zona dos.

Se procederá con los gaviones, para la rampa de acceso al puente por la torre dos, esperando el tiempo pertinente, 20 días, mientras las estructuras adquieren la resistencia requerida para extender y tensionar el cable de 1 ¼” y luego así iniciar con las obras de madera.

Ítems no previstos.

Algunos ítems no se tenían previstos en la etapa contractual del proyecto, sin embargo, son necesarios para la completa ejecución del mismo.

Tabla 2: Ítems no previstos puente colgante vereda moralito

Galápago en tubería petrolera 2"
Transporte de material en tractor

Contiene los ítems no previstos del puente colgante de la vereda moralito (Fuente: Unión Temporal Puentes Nunchía 2018)

Los Galápagos ayudan a encarrilar el cable de 1 ¼" por la estructura (Torres) sin verse afectada dicha estructura en desgaste por fricción entre el cable y la estructura de concreto.

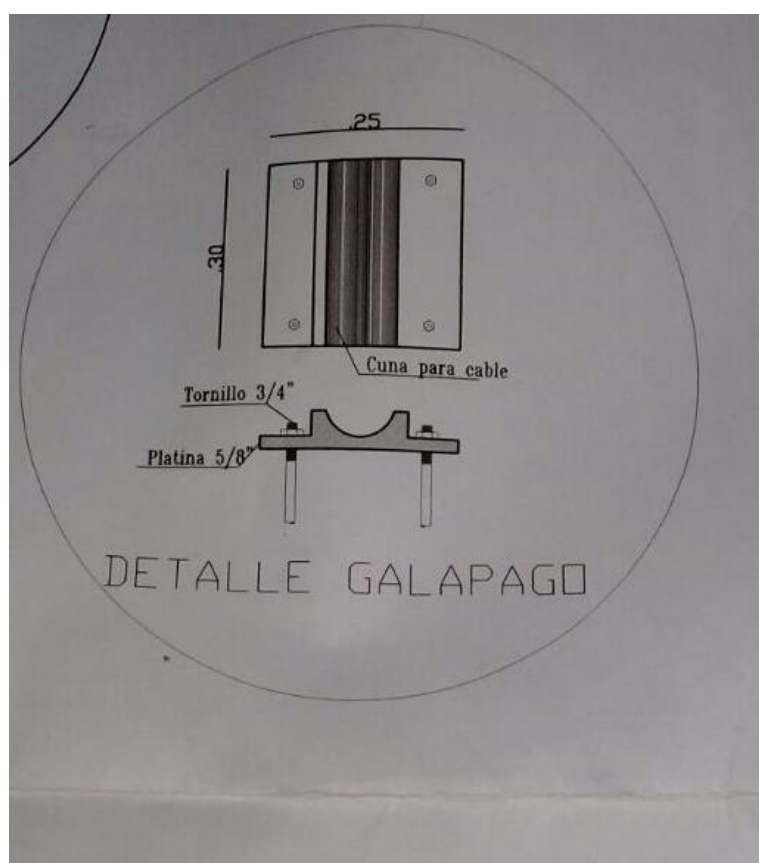


Figura 58:Detalle Galápago (Fuente: Unión Temporal Puentes Nunchia 2018)

Por otra parte, el ingreso de los materiales al sitio de la obra se vio afectado, ya que, por el invierno, el río tocaría aumenta su caudal, la vía se contiene mucho lodo, por ende, se hace imposible el ingreso de volquetas y camiones. Por lo tanto, es indispensable el transporte del material en tractor hasta el sitio de la obra.

CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR SOBRE EL CAÑO LA VIGIA VEREDA

PRETEXTO

El puente vehicular se encuentra ubicado, en la vereda pretexto, del municipio de Nunchía, Casanare, a 31,52 km del casco urbano. Dicha vereda se basa en la agricultura y ganadería, por ende, es necesario la construcción de este puente, para así mejorar el desarrollo del lugar.

El puente tendrá, una luz de veinte (20) metros de longitud, cinco (5) metros de ancho, cuatro zapatas de 5 x 5 metros.

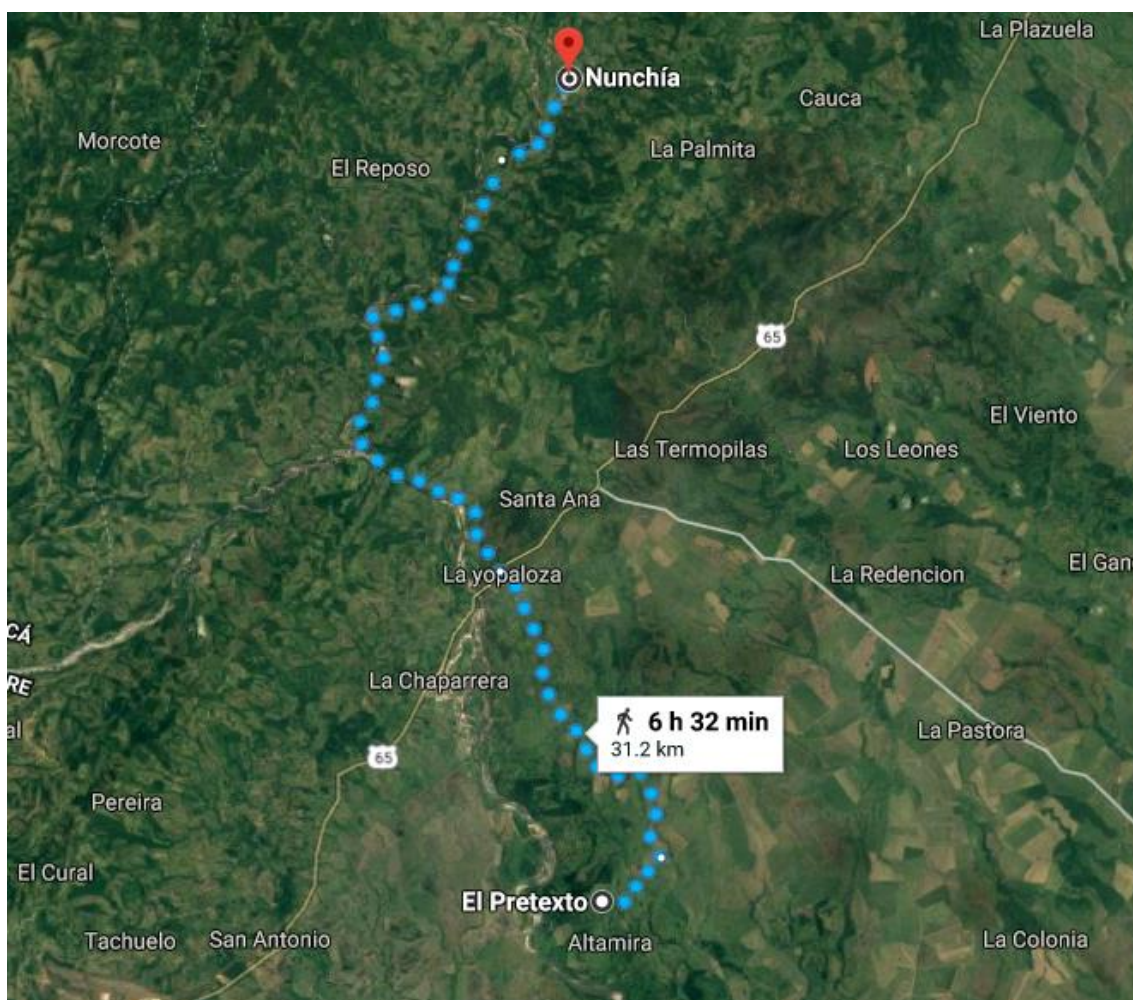


Figura 59: Localización proyecto Puente vehicular, vereda pretexto (Fuente: Google maps)

Actividades a ejecutar en la construcción del puente vehicular.

Tabla 3: Actividades de obra puente vehicular.

Excavación mecánica en material común hasta 8 m (oruga)
Demolición placas macizas de $e < 0.30$ m
Demolición manual de concreto ciclópeo (Incluye: retiro máximo a 6 Km)
Viga cercha longitudinal tubería petrolera $D = 6 \frac{5}{8}$ y diagonales=5", altura 1.5 m
Vigas transversales Tubería Petrolera $D = 5$ "
Riostra transversal Tubería Petrolera $D = 5$ "
Placa o losa Concreto resistencia 3000 psi (metaldeck -Puentes)
Malla electrosoldada Q-6
Guarda rueda en Concreto 3000 Psi, resistencia 210 Kg/cm ²
Placa de aproximación Concreto 3000 Psi, resistencia 245 Kg/cm ²
Muro en concreto de 3000 psi, resistencia 210 kg/cm ² .
Zapata en concreto para cimentación de resistencia 3000 Psi
Acero de Refuerzo Grado 60
Relleno en material seleccionado de la excavación compactado
Movilización y desmovilización de equipo pesado

Contiene las actividades del presupuesto (Fuente: Unión temporal puentes Nunchia 2018)

Datos Generales

NOTAS GENERALES:
Municipio de Nunchia - Casanare
Zona de Amenaza Sísmica: Intermedia
Capacidad de disipación de energía: Moderada DMO
$A_g = 0.20$ $A_v = 0.20$ $R_x = 2.5$ $R_y = 2.5$ $I = 1.0$ Grupo uso : I
Tipo de suelo: D Capacidad portante : 18 Ton/m²
Sistema de resistencia sísmica: Pórticos en estructura metálica
Sistema de cubierta: No aplica.
CARGAS AL MODELO:
Cargas muertas en tablero por peso propio: 4.8 kN/m²
Cargas vivas en tablero por peatones: 2.0 kN/m²
Cargas vivas en tablero por vehículo tipo: 150 kN
Presión dinámica del viento : 0.40 kN/m²
Velocidad de diseño : 40 KPH
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:
f_c Vigas, placas = 24.5 MPa o 3500 psi
f_c Columnas = 24.5 MPa o 3500 psi
Acero de refuerzo grado API S-135 $f_y = 155000$ psi
Acero de refuerzo placas y vigas $f_y = 60000$ psi

Figura 60: Datos generales (Fuente: Unión Temporal Puentes Nunchia 2018)

Seguimiento de obra.

Para iniciar con la ejecución del proyecto, se realizó la socialización del mismo, con la comunidad de la vereda pretexto, principal beneficiada, donde estuvimos presentes con la secretaria de planeación, el contratista y la firma interventora, dando a conocer los diseños, las especificaciones, el tiempo de ejecución, entre otras.



Figura 61: Socialización Puente vehicular, vereda Pretexto (Fuente: Autor)

Hecha la socialización se procede a iniciar con la ejecución del proyecto, con la topografía (Localización y replanteo), marcando así los ejes, puntos para zapatas, muros y aletas.



Figura 62: Placa existente en el sitio de la obra (Fuente: Autor)

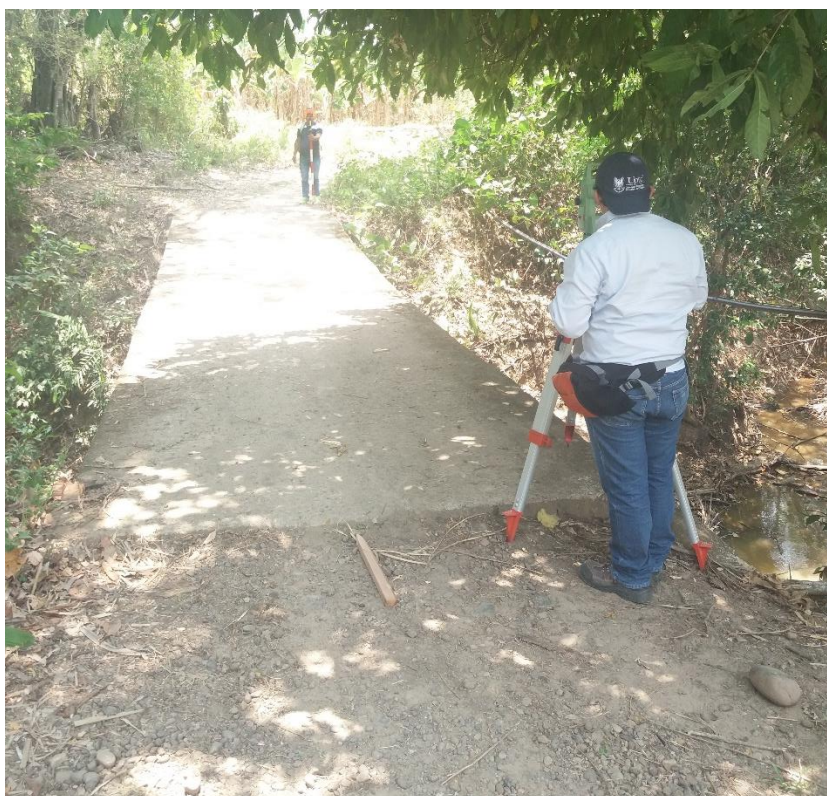


Figura 63: Localización y replanteo (Fuente: Autor)

Se da inicio a las excavaciones para las zapatas de muros y aletas a ambos costados del caño la Vigía, (costado derecho y costado izquierdo), excavación mecánica, a los 4 metros de profundidad se empieza a encontrar el nivel freático e infiltración del caño en las excavaciones, dentro del presupuesto no se contempla excavación mecánica bajo agua.

Características para excavación de zapatas:

Costado Derecho = Costado izquierdo.

1 Zapata para Muro – estribo: Ancho 5 metros, largo 5 metros, profundidad: 6 metros

2 zapatas para Aletas; Ancho 5 metros, largo 5 metros, profundidad: 6 metros.

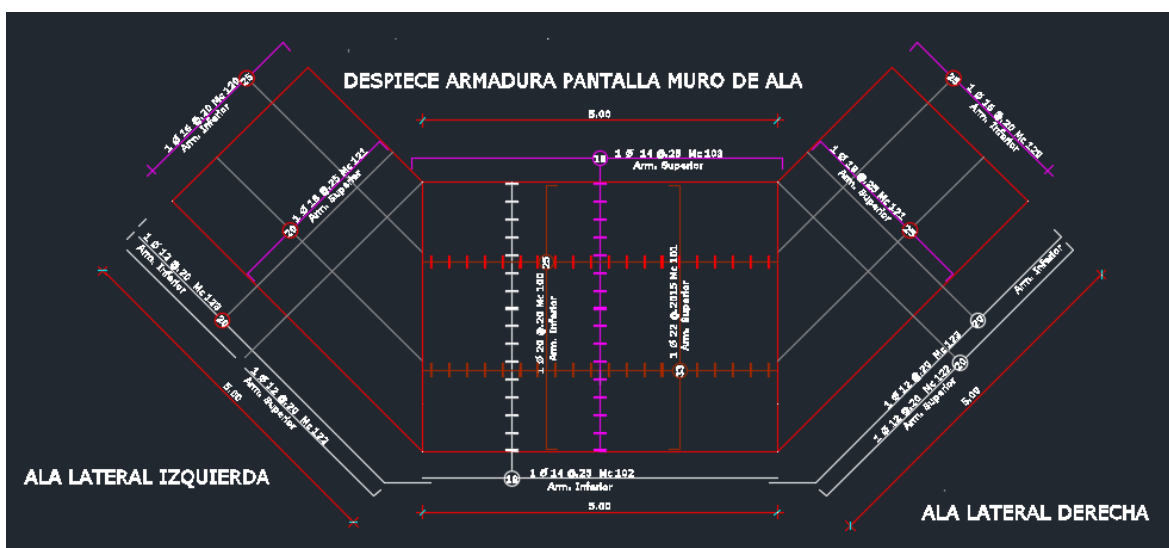


Figura 64: Diseño de zapatas, Vista en planta (Fuente: Unión temporal puentes Nunchía 2018)



Figura 65: Excavación mecánica costado derecho del caño (Fuente: Autor)



Figura 66: Excavación mecánica costado izquierdo del caño (Fuente: Autor)

Durante la excavación se encuentre una línea de acueducto la cual pasa por el lugar, se procede a desviar la línea 50 metros, aguas arriba del sitio de la obra, para evitar daños en la línea y no se afecte a la población beneficiada del acueducto.



Figura 67: Desviación de línea de acueducto (Fuente: Autor)

Al completar las excavaciones, por motivos de invierno, aumenta el nivel del cauce del caño, se presenta infiltración de agua, llenado las excavaciones, por ende, se solicita a la firma contratista, un plan de manejo de aguas, para continuar con la obra.

El plan de manejo de aguas, planteado inicialmente, consistía en la desviación del cauce del caño, aguas arriba del sitio de la obra, por los predios vecinos, sin embargo, los dueños de las fincas no lo permitieron por afectación a la misma.

Se implemento un nuevo plan de manejo de aguas, desviando el cauce del caño, por una de las excavaciones existentes al costado derecho, para trabajar solamente por un costado (costado izquierdo) del caño, cuando se terminen los trabajos en ese costado (izquierdo), se procede a

desviar nuevamente el cauce del caño, para trabajar en el costado restante (costado derecho) y así completar la obra.



Figura 68: Infiltración en excavaciones (Fuente: Autor)



Figura 69: Desviación del cauce por excavación costado derecho (Fuente: Autor)

Al completar la desviación del cauce del caño, se retira lodo de la excavación del costado izquierdo, sin embargo, el material encontrado es un material limo-arcilloso.



Figura 70: Capa de suelo a 6 metros de excavación, costado izquierdo (Fuente: Autor)

Se indago sobre el estudio de suelos, correspondiente a este puente, sin embargo, la secretaría de planeación y obras públicas, me informa que no se realizó dicho estudio, para la ejecución.

Porcentaje de Avance

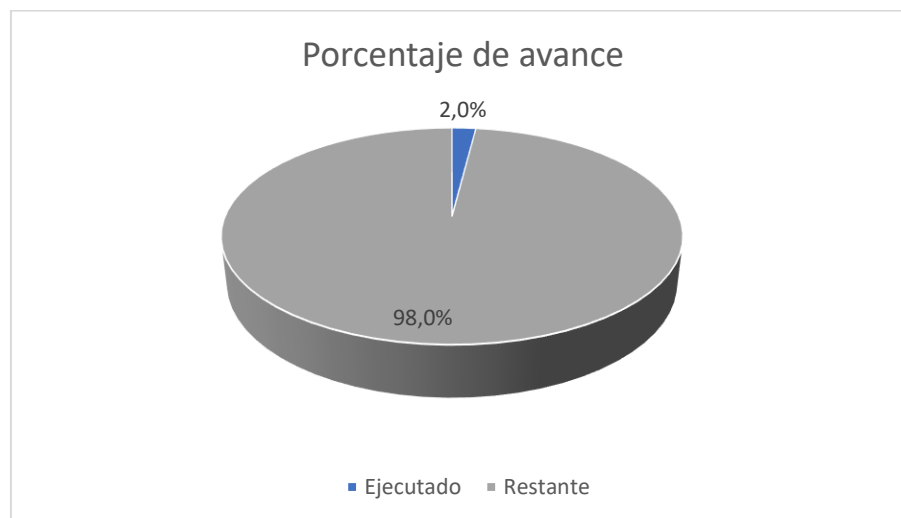


Figura 71: Grafico Porcentaje de avance puente vehicular vereda pretexto (Fuente: Autor)

Hasta el momento solamente se ha avanzado en las excavaciones para las zapatas, de los muros y aletas de ambos costados (Derecho e izquierdo) del caño.

Ítems no previstos.

Algunos ítems no se tenían previstos en la etapa contractual del proyecto, sin embargo, son necesarios para la completa ejecución del mismo.

Tabla 4: Ítems no previsto puente vehicular vereda pretexto

Excavación mecánica en material común bajo agua de 6 - 8 m (área restringida)
Campamento de 18 m ²
Replanteo y localización para puentes (Planimetría y Altimetría)

Contiene los ítems no previstos del puente vehicular vereda pretexto (Fuente: Unión Temporal Puentes Nunchía 2018)

- Construcción de un campamento para almacenamiento de materiales e insumos.
- Replanteo y localización para puentes (Planimetría y altimetría), topografía necesaria para llevar acabo la ejecución del puente.

- Excavación mecánica en material común bajo agua de 6 - 8 m, la excavación se debe realizar bajo agua, ya que el caño se encuentra cerca y se presenta.

CONCLUSIONES

Se cumplió exitosamente la supervisión de los proyectos a cargo, informando inconvenientes y posibles soluciones al secretario de planeación y obras públicas, desde las socializaciones de los proyectos hasta el momento actual.

Se realizó cada uno de los informes requeridos por la secretaría de planeación y obras públicas, con las especificaciones requeridas, verificando y llevando un control del trabajo realizado.

Se hicieron mensualmente las revisiones de cantidades de obra ejecutadas, con las programadas, durante la etapa contractual, verificando así el cumplimiento por parte de la firma contratista, en donde se pudo constatar los cambios en mayores y menores cantidades.

Se registró diariamente las actividades ejecutadas durante la jornada laboral, teniendo en cuenta los imprevistos que se encontraban en el transcurso del día.

Se entregó los informes requeridos al director de la práctica empresarial, evidenciando así el cumplimiento de la práctica.

Con la oportunidad brindada por la administración municipal de Nunchía, Casanare, se logró enriquecer el conocimiento adquirido, durante la formación en el programa de ingeniería civil de la universidad de Pamplona, evidenciando los errores, inconvenientes y soluciones a los sucesos presentados durante la ejecución de los proyectos.

Los planos tienen que ser verificados, por parte de la supervisión, contratista e interventoría, ya que se presentan errores como incongruencias en las dimensiones, escalas erróneas, entre otras, que pueden afectar la ejecución de las obras.

Se deben realizar los estudios de suelos pertinentes, para la viabilidad y ejecución de los proyectos, teniendo así una idea más clara del terreno, evitando retrasos durante la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

Capacitar el personal sobre la seguridad de trabajo en alturas, para evitar accidentes futuros.

Solicitar con anticipación los materiales pertinentes, evitando retrasos en las actividades y cumplir con el cronograma planteado.

No colocar todos los traslapes del acero longitudinal de columnas en una sola sección, evitando fallas por fuerzas a tracción.

Si el acero longitudinal en las columnas es de 1" se recomienda usar estribos de 1/2" para disminuir el uso de ramales, que afectan el flujo del concreto durante el vaciado del mismo.

En la construcción del puente vehicular se recomienda el uso de micropilotes para reforzar la cimentación, debido al tipo de suelo (limo-arcilloso) encontrado, para dar mejor estabilidad a la estructura.

BIBLIOGRAFIA

Bogotá. A. M. (s.f.). *Ley 80 de 1993*. Recuperado de:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=304>

Termiser. (2016). *Tipos de puentes que existen y sus características*. Recuperado de:
<http://www.termiser.com/tipos-de-puentes-que-existen-caracteristicas/>

Giraldo. O. (2003). *Estructuras de hormigo I*. Recuperado de:
[https://oicolombia.com.co/upload/pisotecho/Placas/Estructuras_en_concreto/Estructuras_de_hormigon - detallado del refuerzo.pdf](https://oicolombia.com.co/upload/pisotecho/Placas/Estructuras_en_concreto/Estructuras_de_hormigon_-_detallado_del_refuerzo.pdf)

Nunchía. A. M. (s.f.). *Nunchía, Casanare*. Recuperado de: <http://www.nunchia-casanare.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS (s.f.). *Calidad en la construcción*. Recuperado de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/alpuche_s_r/capitulo2.pdf

APA. N. (2017). *Normas APA 2018 – 6ta (sexta) edición*. Recuperado de:
<http://normasapa.net/2017-edicion-6/>