

Práctica empresarial apoyando la formulación de proyectos en elaboración de diseños para obras
civiles en la empresa OSN CONSTRUCCIONES S.A.S

María Camila Suárez Rodríguez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Alexis Vega Arguello

Especialista en Gerencia de proyectos

Codirector

Oscar Mauricio Rojas Camargo

Especialista en Gerencia de proyectos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Le dedico el resultado de este trabajo a mi familia por fortalecerme y apoyarme en cada paso que di durante esta etapa, en especial a mi madre Yorlen por la perseverancia y disciplina inculcada en mí, al haberme dado las herramientas para enfrentarme a las batallas de la vida, el amor y la dedicación en su labor de madre, por los sacrificios hechos, el apoyo incondicional, por ser una mujer maravillosa. A mis hermanos, primos y tíos que me acompañaron en este camino.

A mis ángeles en el cielo, mi padre Mario por su compromiso y liderazgo, a mi abuela Inés por haber sido mi motor, mi luz durante el tiempo que me acompañó y mi estrella que me guía en este camino, por haber sido mi lugar seguro.

A mis amigos y compañeros de vivencias, por el apoyo y la ayuda en cada paso que dábamos juntos por este mismo camino, a las personas que influyeron positivamente en este proceso que me apoyaron siempre deseando lo mejor para mi vida.

Agradecimientos

Principalmente agradecida con Dios por haberme brindado la oportunidad de haber vivido esta experiencia, afrontando con fortaleza y constancia día a día cada reto.

A la Universidad Industrial de Santander por haberme acogido como un segundo hogar, sus docentes que me formación académicamente con sus conocimientos, al equipo interdisciplinario que realiza sus labores desde todas las áreas.

A la empresa OSN CONSTRUCCIONES S.A.S por brindarme la oportunidad de desarrollar mis habilidades y conocimientos en sus instalaciones, por ser una guía en mi etapa profesional.

A mi director de proyecto el ING Alexis Vega Arguello por la confianza puesta en mí, así mismo a mi tutor el ING Oscar Mauricio Rojas Camargo por el apoyo durante este proceso.

Tabla de Contenido

	Pág.
1. Objetivos	16
1.1. Objetivo general.....	16
1.2. Objetivos específicos	16
2. Metodología	16
2.1. Seguimiento de obra:	16
2.2. Visita a obra:	18
2.3. Especificaciones técnicas:.....	18
2.4. Realización de memorias de cantidades:	18
2.5. Realización de presupuesto:.....	19
2.6. Realización de informes mensuales de obra:	19
2.7. Realización de planes de manejo de transito:	20
2.8. Realización de planos de localización:	20
2.9. Realización de planos:	21
3. Resultados	21
3.1. Seguimiento de obra:	21
3.2. Visita a obra:	29
3.3. Realización de especificaciones técnicas:.....	32
3.4. Realización de memoria de cantidades:	33
3.5. Realización de presupuesto:.....	40
3.6. Realización de informes mensuales de obra:	44
3.7. Realización de planes de manejo de tránsito:	46

3.8.	Realización de planos de localización:	49
3.9.	Realización de planos:	53
4.	Conclusiones	54
5.	Anexos	56

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de preliminares.</i>	22
Tabla 2 <i>Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de preliminares.</i>	23
Tabla 3 <i>Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de movimiento de tierra.</i>	24
Tabla 4 <i>Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de movimiento de tierra.</i>	25
Tabla 5 <i>Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de refuerzo general.</i>	25
Tabla 6 <i>Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de refuerzo general.</i>	26
Tabla 7 <i>Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de cimentación y estructuras en concreto.</i>	27
Tabla 8 <i>Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de cimentación y estructuras de concreto.</i>	28
Tabla 9 <i>Formato para el cálculo de cantidades para la actividad de excavaciones varias sin clasificar.</i>	34
Tabla 10 <i>Volumen de corte y relleno a ejecutar</i>	34
Tabla 11 <i>Formato de cantidades para la subbase granular.</i>	35
Tabla 12 <i>Formato de cantidades para concreto clase D y concreto ciclópeo.</i>	36
Tabla 13 <i>Formato de cantidades de acero transversal y longitudinal</i>	37
Tabla 14: <i>Cantidad total de acero para tramo 1 de la placa huella</i>	37
Tabla 15 <i>Formato de cantidades para la conformación de calzada</i>	38

Tabla 16 <i>Cantidades finales proyecto placa huella</i>	39
Tabla 17 <i>Base de datos para presupuesto</i>	41
Tabla 18 <i>Ejemplo análisis de precio unitario</i>	42
Tabla 19 <i>Presupuesto oficial</i>	43

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Evidencia fotográfica avance de obra primera visita de campo.</i>	30
Figura 2 <i>Evidencia fotográfica avance de obra segunda visita de campo.</i>	30
Figura 3 <i>Evidencia fotográfica avance de obra tercera visita de campo.</i>	31
Figura 4 <i>Evidencia fotográfica de la realización de la bitácora de obra.</i>	31
Figura 5 <i>Evidencia y contenido del documento de especificaciones técnicas.</i>	33
Figura 6 <i>Ubicación tramo 1 ruta caracterización vial</i>	38
Figura 7 <i>Ubicación tramo 2 y 3 caracterización vial</i>	39
Figura 8 <i>Evidencia del informe mensual de obra</i>	44
Figura 9 <i>Evidencia informe de obra numero dos</i>	45
Figura 10 <i>Esquema del plan de manejo de tránsito para concepción</i>	46
Figura 11 <i>Esquema del plan de manejo de tránsito Landázuri</i>	47
Figura 12 <i>Esquema del plan de manejo de tránsito El Molino</i>	48
Figura 13 <i>Plano de localización El Molino</i>	49
Figura 14 <i>Planos de localización tramo uno</i>	50
Figura 15 <i>Planos de localización tramo dos</i>	51
Figura 16 <i>Planos de localización tramo tres</i>	52
Figura 17 <i>Plano estructural de placa huella</i>	53

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Contenido del trabajo de grado.....	60

Resumen

Título: Práctica empresarial apoyando la formulación de proyectos en elaboración de diseños para obras civiles en la empresa osn construcciones S.A.S

Autor: María Camila Suárez Rodríguez

Palabras Clave: Presupuesto, Cantidades, Optimización, Planificación, Seguimiento.

Descripción: La correcta formulación y planificación de un proyecto es de vital importancia ya que de estos depende el bienestar económico y la integridad de cualquier empresa de construcción. El éxito del proyecto está ligado a la buena administración del dinero asignado para la creación de obras nuevas o el mejoramiento de las ya existentes. En el presente proyecto de grado se llevó a cabo el seguimiento diario, las visitas de obra, plan de manejo de tránsito y la presentación de informes mensuales de obra en un proyecto de construcción de infraestructura educativa en el municipio de Landázuri, en donde se observa que la planificación de este proyecto tuvo un error en la asignación de las cantidades por ende la empresa presenta pérdidas significativas de \$11.476.578 COP. Además el cálculo de las cantidades, presupuesto, planos de localización y planos estructurales para una placa huella en el municipio de Cepita, haciendo uso de la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales. A su vez la realización de las especificaciones técnicas, planos de localización y plan de manejo de tránsito, para la consultoría de una placa huella en el municipio de El Molino.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Alexis Vega Arguello. Especialista en Gerencia de Proyectos.

Abstract

Title: Business practice supporting the formulation of projects in the development of designs for civil works in the Company osn construcciones S.A.S

Author(s): **María Camila Suárez Rodríguez**

Key Words: Budget, Quantities, Optimization, planning, Monitoring.

Description: The correct formulation and planning of a project is of vital importance since the economic well-being and integrity of any construction company depends on these. The good success of the project is linked to the administration of the money assigned for the creation of new works or the improvement of the existing ones. In this degree project, daily monitoring, site visits, traffic management plan and the presentation of monthly work reports were carried out in an educational infrastructure construction project in the municipality of Landázuri, where it is observed that the planning of this project had an error in the reduction of the amounts, therefore the company presents significant losses of \$11,476,578 COP. In addition, the calculation of the quantities, budget, location plans and structural plans for a footprint plate in the municipality of Cepita, using the primer for minor drainage works and road structures. At the same time, the realization of the technical specifications, location plans and traffic management plan, for the consultancy of a footprint plate in the municipality of Él Molino.

* Degree Work

** Faculty of Mechanical Physics. Civil Engineering School. Director: Alexis Vega Arguello. Specialist in project managing.

Introducción

Las obras civiles son de gran importancia para el avance y el progreso de las comunidades, ya que su impacto trae consigo la creación de nuevas oportunidades laborales, educativas, turísticas, sociales, y sobre todo la solución a problemas o necesidades presentes en la población afectada. Para lograr el éxito en el desarrollo y ejecución de un proyecto se definen los cinco grupos de procesos iniciación, planificación, seguimiento y control y el cierre, definidas por el Project Management Body Of Knowledge (PMBOK, 2017).

Principalmente en la formulación de proyectos es relevante identificar cual es la necesidad existente y cuáles serán los motivos por los que se desean mitigar o acabar con el problema. Una vez conscientes del problema a abordar es necesario investigar las causas y consecuencias, así como los beneficiarios de la intervención a realizar. Definir las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto y la realización de los estudios necesarios para la elaboración y viabilidad del mismo son de gran importancia para alcanzar el éxito. (Mondragón, 2017)

Una buena gestión de obra permite generar coherencia entre los objetivos del tiempo, costo y calidad, una mala gestión produce riesgos financieros los cuales están relacionados con malas estimaciones en las propuestas económicas, los riesgos contractuales los cuales hacen mención a los deberes, derechos y responsabilidades de las partes. Riesgos técnicos se relacionan con la incertidumbre tecnología y a su vez los riesgos externos tienen que ver con cambios en los requerimientos y decisiones del cliente. (Sánchez, 2016)

La variaciones presupuestales ya sea causado por no verificar la disponibilidad de los materiales, o el no contemplar todas las cantidades de obra, significan recursos económicos, comprometiendo no solo la disminución de las utilidades de un proyecto sino en el peor de los

casos la pérdida económica y a su vez una entrega tardía o la no culminación del proyecto (Bejarano et al., 2017)

Esta práctica está dirigido a la fase de formulación y seguimiento de obras, dicho trabajo se centra en el apoyo al área de diseños estructurales. El cual se relaciona como un conjunto de la proyección de elementos estructurales con el objetivo de brindar una estructura que además de segura sea económica, otorgando estabilidad, resistencia y rigidez. Con la finalidad de cumplir los requerimiento del patrocinador y asegurar la vida útil de cada proyecto. (Riddell c & Hidalgo O, 2018).

La realización de especificaciones técnicas las cuales son un documento vital para un proyecto ya que estas presentan las normas, exigencias así como la asignación de responsabilidades y los procesos contractivos de las actividades que encierra la obra . (Lora, 2011) Algunos documentos donde residen las especificaciones técnicas de Colombia es la Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente (NSR-10), manual de diseño geométrico del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), entre otros. Cada uno correspondiente al tipo de proyecto a realizar.

La realización de memorias de cantidades programados en herramientas ofimáticas como Excel para el cálculo de actividades constructivas, siendo este uno de los documentos donde se menciona que es lo que se debe realizar en la obra, es necesario que los formatos tengan información básica como el tipo de elemento, sus dimensiones, forma y cantidad. Expresando básicamente la cantidad de material necesario para la construcción de cada elemento. (Cortés, 2021).

Elaboración de presupuestos junto con los análisis de precios unitario (A.P.U's) para proyectos que consisten en la realización de placa huellas, en donde se establece de que está

compuesta y cuantas unidades de cada componente se requieren, para finalmente aplicar precios a cada uno y así dimensionar los gastos económicos que puede generar el proyecto. (Cortés, 2021).

Así como el apoyo en la elaboración de documentos administrativos, plan de manejo de tránsito (P.M.T). Este documento debe estar aprobado dando cumplimiento a la Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito según artículo 101, el cual debe contener las diferentes propuestas y técnicas a usar con la finalidad de mitigar el impacto generado por las obras, asegurando el bienestar de peatones, conductores y demás. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2017)

La elaboración de planos de localización general y de localización específica, son instrumentos en donde se muestran información georreferenciada correspondiente al lugar de la obra, en donde se identifica su entorno. (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, 2013)

Así mismo el diligenciamiento de la bitácora de obra la cual es un instrumento importante en el control y supervisión de obra, se usa para ir haciendo las anotaciones, como lo son las actividades realizadas diarias en la obra, el estado del clima, los percances que sucedieron en la obra, este documento debe ser aprobado por el ingeniero residente a cargo de la obra y el delegado por parte de la interventoría. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019), y el seguimiento diario de una obra de construcción de infraestructura educativa.

La realización de esta práctica se llevó a cabo en el municipio de Bucaramanga-Santander, en donde se trabajó en proyectos que mejorarán la calidad de vida de la población rural las cuales tienen un gran potencial de crecimiento económico en donde no solo se vincula la producción de alimentos, sino el potencial para ser generadores de empleo (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2017), con estos proyectos en donde se benefician corredores viales, se apoya al crecimiento económico no solo del sector rural directamente

beneficiado si no de los consumidores de productos agrícolas, de todas las regiones, ya que se potencia el intercambio comercial y se fortalece la economía nacional (Perfetti, 2019)

Según ha mencionado la secretaria de educación M. Arcila, (2020), “El desarrollo educativo se debe en gran medida a los avances en infraestructura, no es posible tener calidad en la educación si no tenemos aulas óptimas para impartirla” (Ministerios de Educación Nacional).

Osn construcciones S.A.S es una empresa dedicada a la creación de proyectos en arquitectura e ingeniería civil, así como otras actividades afines a esta área, distinguida por ofrecer a sus clientes la mejor calidad en sus servicios, brindando seguridad en cada uno de sus procesos constructivos como de consultoría, en donde se aplican a cabalidad las normas y requisitos legales, esta empresa es reconocida a nivel nacional por la cantidad de obras contratadas en diferentes municipios comprendidos en su mayoría en el departamento de Santander, debido a su gran reconocimiento y la demanda de proyectos surge la necesidad de vincular por medio de convenio un practicante con responsabilidad y destrezas en el área de ingeniería civil, con el objetivo de adquirir experiencia en el ámbito laboral incursionando en su primer grupo de trabajo como futuro profesional, organizacionalmente se considera al practicante como un auxiliar en el área de gestión técnica así como un apoyo logístico para el seguimiento de obra, el cual está encaminado y guiado por los ingenieros a cargo de esta área, para brindarle asesoría e incentivarlo en su crecimiento profesional, ético y moral. (Osn construcciones S.A.S, 2010)

Al realizar estas actividades el practicante se está sumando al crecimiento vial y educativo del país así como realiza su aporte para que la calidad de vida de los beneficiarios sea enriquecida, de igual forma la motivación principal para la realización de esta modalidad de trabajo de grado es el sumar al crecimiento como persona aportando a la sociedad de la forma más diligente y eficaz posible.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Brindar apoyo en la formulación de proyectos para la elaboración de diseños en obras civiles dentro de la empresa osn construcciones S.A.S, según la normativa vigente y el reglamento interno de la empresa.

1.2. Objetivos específicos

Actuar como auxiliar de ingeniería civil en el acompañamiento del seguimiento de obra y las visitas de campo.

Dar apoyo en la realización de las especificaciones técnicas, así como en la creación de memorias de cantidades y el diseño de presupuestos.

Elaborar informes mensuales de obra según las actividades realizadas para la empresa.

Apoyar en la formulación de proyectos en elaboración de diseños, arquitectónicos, estructurales o geométricos según el proyecto a realizar.

Brindar apoyo en la formulación de proyectos para la elaboración de diseños en obras civiles dentro de la empresa osn construcciones S.A.S, según la normativa vigente y el reglamento interno de la empresa.

2. Metodología

La práctica empresarial realizada consistió en aplicar los conocimientos universitarios adquiridos, aplicándolos a situaciones reales con capacidad de respuesta pronta, buscando dar solución a cualquier problemática, en donde se desarrollaron las siguientes actividades.

2.1. Seguimiento de obra:

Se realizó el seguimiento diario de obra al proyecto "Construcción de infraestructura educativa en el corregimiento de Jordán bajo en el municipio de Landázuri - Santander" para lo

cual se efectuarán tres ítems previstos como lo son la construcción de la infraestructura educativa, el cerramiento perimetral de esta y la vía de acceso para la comunidad del corregimiento de Jordán Bajo.

Desde el día 20 de octubre se lleva el registro diario de la bitácora de obra, así como las cantidades de ejecución diaria, en donde se llenaron los formatos otorgadas por la empresa con la información correspondiente a las cantidades que se ejecutan en obra, el presupuesto adjudicado a este proyecto es inalterable por ende las actividades deben seguir llevando su misma denominación.

Adicionalmente se consiguió la volqueta que realizo el traslado de los escombros, así como también se recogió la información del conductor para pasar la cuenta de cobro. A la vez se hizo llegar hasta el punto de obra el suministro de combustible para la maquinaria encargada de la demolición. En los entregables de **preliminares y movimientos de tierra**.

Para dar inicio a la actividad de **refuerzo general** es necesario hacer el pedido del acero haciendo la cartilla de figurado en la plataforma de la empresa STECKERL ACEROS, así mismo coordinar el día de entrega.

En la ejecución del capítulo de **cimentación y estructuras en concreto** en el tiempo de la práctica se desarrolló hasta el ítem 1.4.7 denominado “Losa de concreto e=10 cm en concreto de 3000 psi (Piso N+0)”, en donde se ejecutarán las cantidades correspondientes a la estructura de las aulas educativas, por lo cual no se completa el 100% para cada ítem ya que falta el desarrollo de las actividades como cafetería, tanque de almacenamiento y otros.

Se realizó la cotización con diferentes canteras para así comprar en la más económica incluyendo el gasto del transporte hasta la obra, lo mismo se hizo para otros materiales como teja,

enchape para pisos y paredes, baños, recolectando la información de los proveedores y haciendo la orden de pago para radicar en la oficina contable de la empresa.

2.2. Visita a obra:

En la visita a la obra se verifica que las dimensiones de las estructuras como columnas, zapatas, vigas y de más sean las indicadas en los planos, así mismo se revisa cuanto material hay en bodega y cuanto se ha consumido, con la finalidad de saber si se está dosificando correctamente o se está desperdiciando el material, por otra parte se busca solucionar las eventualidades que surgen en la obra, retrasos, problemas con los proveedores, recordar frecuentemente el pago a los proveedores, revisar que cuentas están pagas y que cuentas se deben.

2.3. Especificaciones técnicas:

Se da apoyo en la creación del documento que contiene todas las especificaciones técnicas del proyecto haciendo uso de documentos previos realizados para otros proyectos como lo son “Mejoramiento y adecuación de espacios públicos en el sector conocido como puerto amor del municipio de Rio negro”, “Mejoramiento de la vía que comunica al municipio de el molino con el corregimiento del tablazo de san juan del cesar, jurisdicción del municipio de Él Molino, departamento de La Guajira”.

2.4. Realización de memorias de cantidades:

Se realizó el cálculo de las cantidades de obra, diligenciando el formato proporcionado por la empresa el cual se encarga de realizar los cálculos de las cantidades totales. Para el proyecto “Mejoramiento de vías terciarias mediante construcción de placa huellas en el municipio de cepita Santander” el cual consiste en la construcción de tres tramos de placa huellas ubicados en el municipio de cepita Santander dichos tramos no son continuos y encierran un total de 3249.57 metros. Se realiza el cálculo de las cantidades de material a usar modulo por modulo para cada uno

de los tres tramos, tomando las mediciones con el software de diseño asistido por computadora AutoCAD con licencia educativa haciendo uso de la herramienta medir.

2.5. Realización de presupuesto:

Se realizó el presupuesto para el proyecto denominado “Mejoramiento de vías terciarias mediante construcción de placa huellas en el municipio de cepita Santander”, Se realizaron los análisis de precios unitarios, en donde los valores de materiales equipos se cotizo en tres lugares distintos, para hacer una estimación de tres valores aplicando una distribución beta de la técnica PERT tradicional aplicando la ecuación 1. Para el caso de la asignación de los rendimientos principalmente se hace un estimado haciendo uso de los archivos de análisis de precios unitarios (APU) regionalizados del instituto nacional de vías (INVIAS). Exactamente los de la provincia García Rovira y seguidamente se pasan al ingeniero a cargo con más experiencia en obras para definir la veracidad de los rendimientos.

$$V = \frac{(P + 4Mp + O)}{6} \quad (1)$$

P= valor pesimista

Mp= valor más probable

O= Valor optimista

V= valor definido

2.6. Realización de informes mensuales de obra:

Se realizaron los informes correspondientes al proyecto cuyo objeto es “Construcción de infraestructura educativa en el corregimiento de Jordán bajo en el municipio de Landázuri – Santander” correspondiente al periodo del 19 de septiembre al 31 de octubre del 2022, y del 01 de

noviembre al 30 de noviembre del 2022, en donde la empresa suministró el formato para la realización de este documento, el cual contiene información relevante del contrato, actividades administrativas, actividades de obra, estado del clima, presupuesto y porcentaje de avance, así como los contratiempos y la justificación de los retrasos en la obra.

2.7. Realización de planes de manejo de tránsito:

Durante la ejecución de esta práctica se apoyó en la realización de diseño de un plan de manejo de tránsito (P.M.T) adecuado, con la finalidad de mitigar el impacto en la circulación vehicular por la zona, plasmando las estrategias y alternativas en una propuesta técnica procurando el bienestar del tráfico vehicular y peatonal, dando cumplimiento a la ley 769 de agosto del 2002 (Código Nacional de Transito), para los proyectos cuyo objeto es “Optimización de la planta de potabilización (Santa fe) del municipio de Concepción Santander”, "construcción de infraestructura educativa en el corregimiento de Jordán bajo en el municipio de Landázuri - Santander", “Mejoramiento de la vía El Molino – El Portón sector caciquillo mediante la construcción de placa huellas en el municipio de El Molino, departamento de La Guajira

Este documento se realizó con la ayuda de planes ya realizados para otros proyectos, se plantearon estrategias a usar, se localizó vías alternas, también se informó con personas del municipio sobre el uso que se le daba a la vía, se documentó sobre el estado de la misma, y adicionalmente se presenta el plano con la señalización correspondiente al ingeniero a cargo para que realice las observaciones necesarias y hacer los cambios requeridos.

2.8. Realización de planos de localización:

La realización del plano de localización para la consultoría denominada “Mejoramiento de la vía el molino – el portón sector caciquillo mediante la construcción de placa huellas en el

municipio de el molino, departamento de la Guajira” haciendo uso del software de diseño asistido por computadora AutoCAD con licencia educativa.

2.9. Realización de planos:

Delinear los planos estructurales para placa huellas teniendo en cuenta el diseño tipo sugerido por la cartilla Colombia rural, llamada cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales, para el proyecto cuyo objeto es “Mejoramiento de vías terciarias mediante construcción de placa huellas en el municipio de cepita Santander”, así como la del proyecto : “Mejoramiento de la vía Él Molino – Él Portón sector caciquillo mediante la construcción de placa huellas en el municipio de Él Molino, departamento de La Guajira”

3. Resultados

3.1. Seguimiento de obra:

Se inició con el paquete de actividades denominado **preliminares** en el cual se identificaron la presencia de menores y mayores como se observa en la tabla 1. Se evidencia que el proyecto tiene un desfase \$ 11.475.576 COP en donde se ejecutó un 136%, debido a que era necesario hacer estas cantidades no contempladas en el presupuesto inicial para poder continuar con la ejecución del mismo. Se observa que la cantidad con un error más alto surgió en el desmonte de correas, las cuales probablemente no fueron vistas por quien realizó la planeación del proyecto, en donde era necesario hacer el retiro de las mismas, por otro lado la cantidad de tejas onduladas también tuvo un desfase de 36 m².

Tabla 1 Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de preliminares.

ID	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR	VALOR	CIERRE	
				UNITARIO	PARCIAL	EJECUTADO	
1	PRELIMINARES			\$ COP	\$ COP		
1.1.	Localización y replanteo, (Incluye equipos de topografía)	M ²	950,76	3.369,20	3.203.300,59	950,76	3.203.300,59
1.2	Demolición de estructuras (Concreto reforzado). Incluye cargue, transporte y disposición de los materiales provenientes de la demolición.	M ³	83,57	74.445,00	6.221.368,65	89,57	6.668.038,65
1.3	Demolición de muros en mampostería de cualquier espesor. Incluye retiro de cintas de remate en concreto o cualquier otro acabado que se encuentre sobre el muro. Incluye cargue, transporte y disposición de los materiales provenientes de la demolición.	M ²	365,40	16.020,00	5.853.708,00	365,40	5.853.708,00
1.4	Desmante de puertas metálicas y/o madera (incluye marcos en madera o metálicos y el retiro al botadero).	UND	9,00	10.728,00	96.552,00	9	96.552,00
1.5	Desmante de ventanas metálicas y/o madera (incluye marcos en madera o metálicos y el retiro al botadero).	UND	27,00	10.728,00	289.656,00	27	289.656,00
1.6	Desmante de cerramiento existente en malla eslabonada (Incluye soportes de maderas y retiro al botadero)	ML	77,39	14.712,00	1.138.561,68	81,137	1.193.731,68
1.7	Desmante de tejas onduladas (incluye bajada hasta el punto de acopio que se disponga)	M ²	241,80	26.154,40	6.324.133,92	278,64	7.286.615,84
1.8	Desmante de correas metálicas y/o madera de cubierta (incluye bajada hasta el punto de acopio que se disponga)	ML	271,50	19.284,00	5.235.606,00	854,8	16.483.963,2
1.9	Desmante de puesto de trabajo (incluye superficies de trabajo, cajoneras, gabinetes y todos los accesorios con sus respectivos herrajes, desmante de instalaciones eléctricas reguladas y no reguladas, voz y datos)	UND	3,00	21.408,00	64.224,00	3	64.224,00
1.10	Desmante de caballete de Eternit (incluye bajada hasta el punto de acopio que se disponga)	ML	84,00	26.154,40	2.196.969,60	36,7	959.866,48
1.11	Desmante y retiro de lámparas existentes (Incluye retiro de cableado interno y puntos eléctricos)	UND	5,00	14.016,00	70.080,00	5	70.080,00
1.12	Desmante de aparatos sanitarios (sanitarios, lavamanos, orinales, etc.) (Incluye retiro)	UND	5,00	48.672,00	243.360,00	5	243.360,00
1.13	Desmante de tuberías PVC-S Y PVC-P (Incluye retiro)	ML	60,00	9.677,34	580.640,40	60	580.640,40
1.14.	Desmante de puntos hidrosanitarios (Incluye retiro)	UND	5,00	26.104,00	130.520,00	5	130.520,00
Subtotal					31.648.680,84		43.124.256,84

Nota. Esta tabla muestra la relación de las cantidades presupuestadas y las cantidades ejecutadas en obra junto al valor económico correspondiente por ítem para el capítulo de preliminares. Fuente: osn construcciones S.A.S.

En la tabla 2 se observa los resultados del registro diario que se llevó para el paquete de preliminares.

Tabla 2 Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de preliminares.

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	UND	VALOR AVANCE \$COP	% AVANCE	CANTIDAD FALTANTE	VALOR FALTANTE \$COP	% FALTANTE
SEMANA 4											
X	x	X	x	x	x	950,7	3.203.301	100,00%	0,00	0,00	0,00%
8,56	4	3,54	x	X	x	89,57	6.668.039	107,18%	-6,00	446.670,00	-7,18%
X	x	x	x	x	x	365,4	5.853.708	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	9	96.552	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	27	289.656	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	81,14	1.193.732	104,85%	-3,75	- 55.170,00	-4,85%
X	x	x	x	x	x	278,6	7.286.616	115,22%	-36,80	- 962.482,00	-15,22%
X	x	x	x	x	x	854,8	16.483.963	314,84%	-583,30	11.248.357,00	-214,84%
X	x	x	x	x	x	3	64.224	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	36,7	959.866	43,69%	47,30	1.237.103,00	56,31%
X	x	x	x	x	x	5	70.080	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	5	243.360	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	60	580.640	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	x	x	5	130.520	100,00%	0,00	0,00	0,00%

Nota. Esta tabla muestra la relación diaria de la última semana de ejecución de este paquete de trabajo, en donde se evidencia el porcentaje de avance en la obra por cada ítem. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Se evidencia que las cantidades expresadas con un negativo y amarillas fueron aquellas que se realizaron de más según las proyectadas, y la que esta resaltada en color rojo es el ítem de desmonte y retiro de caballete en donde se ejecutó menor cantidad a la que reposa en las cantidades del proyecto.

El avance obtenido para el capítulo de movimiento de tierra se muestra en la tabla 3 donde el capítulo no se completó al 100% ya que existen cantidades que se realizarán más adelante, dejando disponible un recurso económico por el valor de \$ 34.319.478,2 COP, ejecutando un porcentaje del 45%.

Tabla 3 Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de movimiento de tierra.

2	MOVIMIENTO DE TIERRA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$COP	VALOR TOTAL \$COP	CIERRE EJECUTADO	
2.1	Excavación manual	M ³	236,89	36.960,00	8.755.454,40	27,81	1.027.857,60
2.2	Excavación mecánica	M ³	385,29	10.873,00	4.189.258,17	385,29	4.189.258,17
2.3	Relleno y compactación con material proveniente de excavación	M ³	96,41	24.940,00	2.404.340,70	22,41	558.905,40
2.4	Relleno y compactación con material seleccionado	M ³	123,73	78.944,00	9.767.981,90	43,28	3.416.696,32
2.5	Conformación y nivelación del terreno existente a mano	M ²	950,76	15.431,73	14.671.871,61	950,76	14.671.871,61
2.6	Acarreo libre. Cargue, retiro y disposición final	M ³	683,50	32.483,64	22.202.567,94	117,21	3.807.407,44
Subtotal					61.991.474,72		27.671.996,5

Nota. Esta tabla muestra la relación de las cantidades presupuestadas y las cantidades ejecutadas en obra junto al valor económico correspondiente por ítem para el capítulo de movimiento de tierras. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Los resultados del registro diario del entregable de movimiento de tierras se detallan en la tabla 4.

Tabla 4 Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de movimiento de tierra.

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	UND	VALOR EJECUTADO	% AVANCE	UND	VALOR PENDIENTE	% QUE FALTA
SEMANA 15											
X	x	X	X	X	X	27,81	1.027.858	11,74%	209,0	7.727.597,00	88,26%
X	X	x	x	X	X	385,29	4.189.258	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	x	x	x	X	X	22,41	558.905	23,25%	74,00	1.845.435,00	76,75%
X	x	x	x	X	X	43,28	3.416.696	34,98%	80,45	6.351.286,00	65,02%
475	250	225,76	X	X	X	950,76	14.671.872	100,00%	0,00	0,00	0,00%
X	X	X	50	58,5	8,71	117,21	3.807.407	17,15%	566,2	18.395.160,0	82,85%
							27.671.997,00			24.081.005	

Nota. Esta tabla muestra la relación diaria de la última semana de ejecución de este paquete de trabajo, en donde se evidencia el porcentaje de avance en la obra por cada ítem, las celdas de color rojo son aquellas actividades que aún no se han terminado de ejecutar. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Para el capítulo de **refuerzo general** En este entregable se hizo el suministro del acero para la obra junto al figurado del mismo y el armado, con un porcentaje de avance del 42%, en donde económicamente para disponer en las cantidades faltantes queda un monto de \$57.427.438,4 COP como se observa en la tabla 5.

Tabla 5 Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de refuerzo general.

3	REFUERZO GENERAL	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$COP	VALOR TOTAL \$COP	CIERRE EJECUTADO	
3.1	Acero de refuerzo figurado PDR 60	Kg	11488,81	6.972,71	80.108.157,81	5306,08	36.997.757,08
3.2	Malla Electro soldada	Kg	2302,20	8.568,71	19.726.892,73	631,35	5.409.855,06
Subtotal					99.835.050,54		42.407.612,14

Nota. Esta tabla muestra la relación de las cantidades presupuestadas y las cantidades ejecutadas en obra junto al valor económico correspondiente por ítem para el capítulo de refuerzo general.

Fuente: osn construcciones S.A.S.

Para observar el registro diario de la última semana en la que se ejecutó este entregable se presenta la tabla 6.

Tabla 6 Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de refuerzo general.

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	UND	VALOR AVANCE \$COP	% AVANCE	UND	VALOR PENDIENTE \$COP
Semana 16										
X	306,2	293,9	X	670,0	x	5306,08	36.997.757	46,18%	6182,73	43.110.401,00
400	X	x	231,3	X	x	631,35	5.409.855	27,42%	1670,85	14.317.038,00
							42.407.612,0			57.427.439

Nota. Esta tabla muestra la relación diaria de la última semana de ejecución de este paquete de trabajo, en donde se evidencia el porcentaje de avance en la obra por cada ítem, las celdas de color rojo son aquellas actividades que no se han terminado. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Para el entregable de cimentación y estructuras de concreto se evidencia un avance del 35% correspondiente a \$43.384.972,76 COP, como se indica en la tabla 7.

Tabla 7 Resultado de cantidades presupuestadas y cantidades ejecutadas paquete de cimentación y estructuras en concreto.

4	CIMENTACION Y ESTRUCTURAS EN CONCRETO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$COP	VALOR TOTAL \$COP	CIERRE EJECUTADO	
4.1	Solado en Concreto de 2000 psi e=5 cm	M ²	121,3	37.682,09	4.570.837,52	30,40	1.145.535,54
4.2	Concreto ciclópeo de 2500 PSI. 40% piedra rajona y 60% concreto	M ³	3,86	536.348,50	2.070.305,21	18,15	9.734.725,28
4.3	Zapatras secciones variables en concreto de 3000 PSI	M ³	10,276	740.656,68	7.610.988,04	5,60	4.147.677,41
4.4	Viga de cimentación secciones variables en concreto de 3000 PSI	M ³	39,42	748.656,68	29.512.046,33	12,16	9.103.665,23
4.5	Columnas secciones variables en concreto de 3000 PSI	M ³	8,758	792.626,68	6.941.824,46	5,17	4.097.879,94
4.6	Vigas Aéreas secciones variables en concreto de 3000 PSI	M ³	15,4189	792.626,68	12.221.431,52	12,66	10.034.653,7
4.7	Losa de contrapiso e= 10 cm en concreto de 3000 PSI (Piso N+0)	M ³	751,84	82.674,13	62.157.717,90	61,94	5.120.835,61
4.8	Alfajía en concreto de 2000 PSI ancho>25 cm + refuerzo	ML	45,78	37.483,81	1.716.008,82		
4.9	Dinteles en concreto de 2000 PSI de 0.10 x 0.10 mts + refuerzo	ML	117,46	30.758,34	3.612.874,62		
4.10	Mesón en concreto de 2500 PSI + refuerzo	ML	11,18	69.504,18	777.056,73		
4.11	Concreto columnatas de 0,10 m x 0,10 m	ML	96,2	38.667,57	3.719.820,23		
4.12	Pedestales en concreto de 3000 PSI sección de 0.25x0.25 mts	M ³	0,0875	757.126,68	66.248,58		
4.13	Rampa de acceso en concreto de 3000 PSI	M ³	1,809	741.880,68	1.342.062,15		
4.14	Viga canal en concreto impermeabilizado de 3000 PSI	M ³	4,7775	820.073,90	3.917.903,06		
4.15	Muro en concreto de 3000 PSI	M ³	18,48	749.880,68	13.857.794,97		
4.16	Bordillo fundido en sitio (0,15*0,35m). Concreto impermeabilizado de 3000 psi, incluye refuerzo	ML	110,93	61.977,98	6.875.217,32		
Subtotal					160.970.137,46		43.384.972,7

Nota. Esta tabla muestra la relación de las cantidades presupuestadas y las cantidades ejecutadas en obra junto al valor económico correspondiente por ítem para el capítulo de cimentación y estructuras de concreto. Fuente: osn construcciones S.A.S.

El registro diario de estas actividades evidencia que aún faltan muchas otras labores por abordar para finalizar con este paquete de trabajo tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8 Registro diario de cantidades ejecutadas paquete de cimentación y estructuras de concreto.

DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	UND	VALOR AVANCE \$COP	% AVANCE	UND	VALOR PENDIENTE \$COP	% PENDIENTE
X	X	x	x	X	X	30,4	1.145.536	25,06%	90,90	3.425.302,00	74,94%
X	x	X	X	x	X	18,15	9.734.725	470,21%	-14,29	-7.664.420,00	-370,21%
X	x	X	X	x	X	5,6	4.147.677	54,50%	4,68	3.463.311,00	45,50%
X	X	X	X	X	X	12,16	9.103.665	30,85%	27,26	20.408.381,00	69,15%
X	9	x	x	x	X	12,66	10.034.654	144,55%	-3,90	-3.092.829,00	-44,55%
9,5	7,4	4,06	2,98	8,5	8	61,94	49.095.297	401,71%	-46,52	-36.873.865,00	-301,71%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	751,84	62.157.718,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	45,78	1.716.009,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	117,46	3.612.875,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	11,18	777.057,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	96,20	3.719.820,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	0,09	66.249,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	1,81	1.342.062,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	4,78	3.917.903,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	18,48	13.857.795,00	100,00%
X	x	x	x	x	X	0	0,00	0,00%	110,93	6.875.217,00	100,00%
							83.261.554			81.947.703	

Nota. Esta tabla muestra la relación diaria de la última semana de ejecución de este paquete de trabajo, en donde se evidencia el porcentaje de avance en la obra por cada ítem, Se evidencia que las cantidades expresadas con un negativo y amarillas fueron aquellas que se realizaron de más según las proyectadas, y la que esta resaltada en color rojo son las que no se han terminado de ejecutar. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.2. Visita a obra:

A continuación, se muestra el registro fotográfico del avance en obra resultado de las visitas a obra, así como evidencia de la toma de bitácora diaria, además en este ítem actuando como auxiliar de ingeniería se estuvo en contacto con los proveedores del material de arrastre, así como los proveedores de acero, formaleta y ferretería, en donde se realizó la búsqueda principalmente de un proveedor de formaleta en madera haciendo la comparación con otros proveedores y se hizo la compra en el lugar más económico así mismo se hizo llegar la formaleta en madera hasta el punto de obra, también se solicitó la documentación al proveedor seleccionado para hacer el trámite del pago de esta compra y del servicio de transporte.

Se evidencio en obra que con la formaleta en madera era muy complicado montar las vigas aéreas debido a la presencia de una viga canal y a que se debía construir un entarimado para que el obrero pudiera hacer el armado del acero y el vaciado del concreto, lo cual saldría más costoso que hacer el alquiler de formaleta metálica, así que para las vigas se decide cambiar de formaleta en madera a formaleta metálica en donde se hizo cotizaciones y comparaciones de precios para escoger la más económica en este caso en alquileres LA SEXTA ubicada en Piedecuesta de igual forma se toma la información del proveedor para hacer la orden de compra y pasarla a contabilidad. Se hace llegar a la obra alambre negro debido a que se agota y la disponibilidad de este en la ferretería local, no es en gran cantidad.

Figura 1 Evidencia fotográfica avance de obra primera visita de campo.



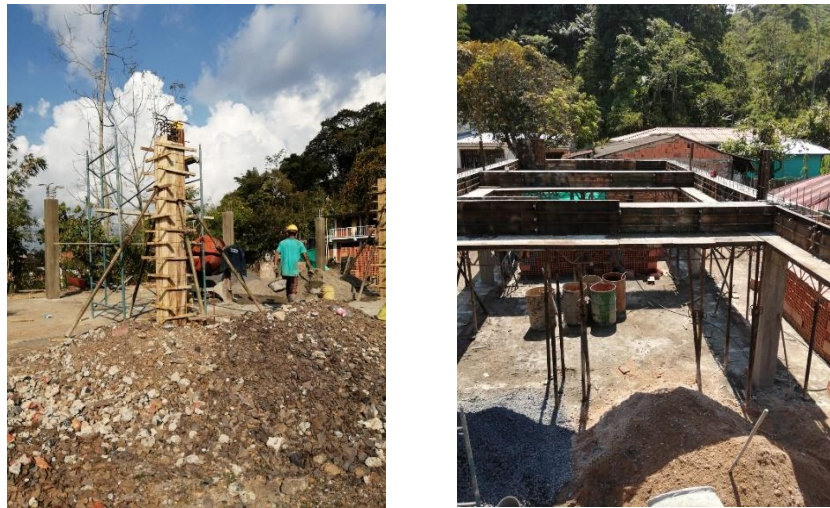
Nota.: En las ilustraciones anteriores se muestra el desmonte del techo y la demolición de muros estructuras en concreto de la obra. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Figura 2 Evidencia fotográfica avance de obra segunda visita de campo.



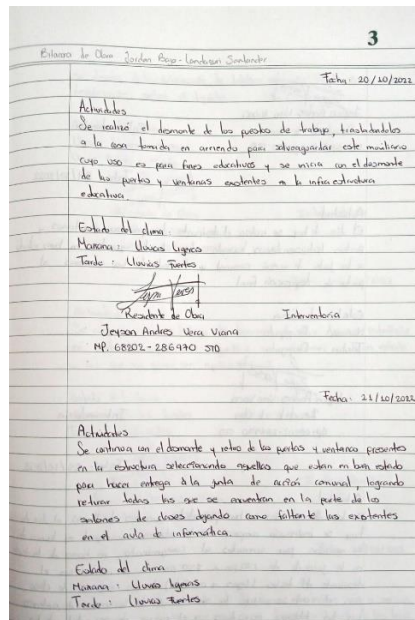
Nota.: En la imagen anterior se muestra el armado del acero para vigas de cimentación, zapatas y columnas en la obra. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Figura 3 Evidencia fotográfica avance de obra tercera visita de campo.



Nota.: En la imagen anterior se muestra el encofrado de las columnas en formaleta de madera y el encofrado metálico de las vigas junto a las columnas ya fundidas. Fuente: OSN osn construcciones S.A.S.

Figura 4 Evidencia fotográfica de la realización de la bitácora de obra.

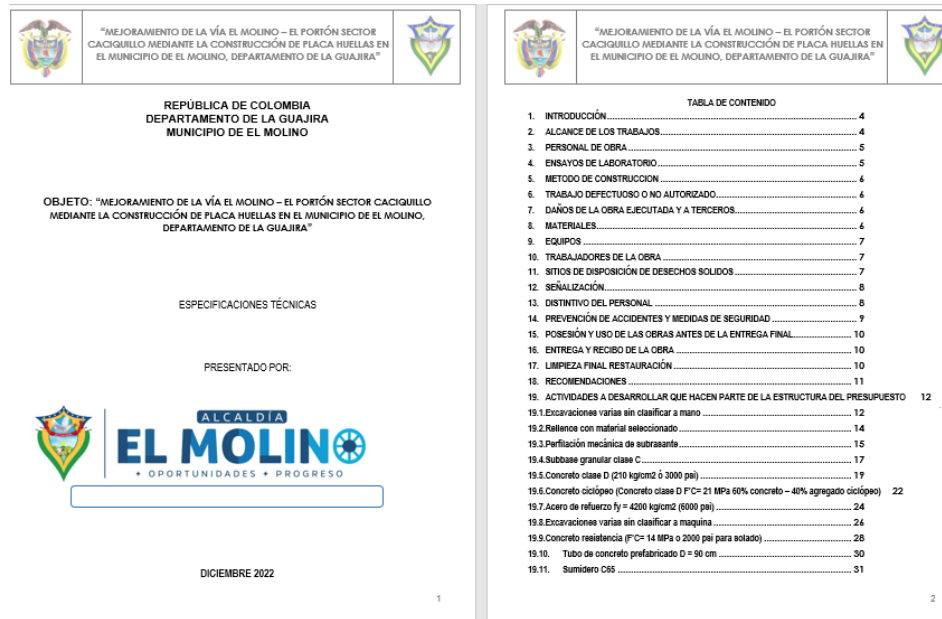


Nota.: En la imagen anterior se muestra una página del libro donde se lleva el registro diario de la bitácora. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.3. Realización de especificaciones técnicas:

En este documento se deja plasmada las condiciones que tendrán los materiales, equipos, se hacen las aclaraciones sobre la responsabilidad del contratista en la obra en cuento al alcance del proyecto, y la descripción de los procedimientos constructivos que permitan la ejecución de las obras diseñadas en la consultoría del proyecto correspondiente al: “Mejoramiento de la vía el molino – el portón sector caciquillo mediante la construcción de placa huellas en el municipio de el molino, departamento de la guajira” el cual pretende construir un tramo de placa huella de 60 metros en la una vía terciaria, así como un sistema de recolección de aguas provenientes de escorrentías superficiales, para lo cual se necesita de la construcción de un sumidero que se encargue de captar el agua que circula. Las actividades a realizar son: “Excavaciones varias sin clasificar”, “Rellenos con material seleccionado”, “Perfilación mecánica de subrasante”, “Subbase granular clase C”, “Concreto clase D”, “Concreto ciclópeo”, “Acero de refuerzo”, “Excavaciones varias sin clasificar a máquina”, “Concreto solado”, “Tubo de concreto prefabricado”, “Sumidero C65”, “Caracterización del corredor vial postulado”, en el documento realizado con ayuda de especificaciones técnicas de otros proyectos ya mencionados anteriormente, reposa la información de los procesos constructivos que se deben seguir para cada una de las actividades a ejecutar. Dicho documento se encuentra anexo en la sección de anexos haciendo uso de link allí suministrado.

Figura 5 Evidencia y contenido del documento de especificaciones técnicas.



Nota.: En la imagen anterior se muestra una página con el contenido del documento realizado denominado especificaciones técnicas. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.4. Realización de memoria de cantidades:

A continuación se mostraran los formatos y resultados obtenidos para el primer tramo de placa huella, el mismo formato se usa para el segundo y tercer tramo, estos formatos son dados por la empresa al igual que los planos donde se obtiene las mediciones usando un programa de software de diseño asistido por computadora AutoCAD con licencia educativa, usando la opción de medir.

En la tabla 9 se muestra un ejemplo del formato diligenciado para el cálculo de Excavaciones varias sin clasificar. (En total 309 vigas riostras, y adicional el volumen de corte y relleno del terreno)

Tabla 9 Formato para el cálculo de cantidades para la actividad de excavaciones varias sin clasificar.

<u>Descripción</u>	<u>VIGA RIOSTRA</u>			<u>CUNETA</u>				<u>Cantidad (m³)</u>
	<u>Longitud (ml)</u>	<u>Ancho (ml)</u>	<u>Espesor (ml)</u>	<u>Longitud (ml)</u>	<u>Ancho Total (ml)</u>	<u>Espesor (ml)</u>	<u>Cantidad</u>	
Viga riostra R	5,00	0,2	0,10	1,50	0,20	0,15	2,00	0,19
Viga riostra 01	5,70	0,2	0,10	3,09	0,20	0,15	2,00	0,30
Viga riostra 02	5,91	0,2	0,10	3,36	0,20	0,15	2,00	0,32
Viga riostra 309	5,00	0,2	0,10	2,22	0,20	0,15	2,00	0,23
Rampa	0,00	0,2	0,10	1,50	0,20	0,15	2,00	0,09
							TOTAL	91,53

Nota.: En la presente tabla se evidencian los datos de tres de las 309 vigas riostras en donde se muestra el total de volumen a escavar. Fuente: osn construcciones S.A.S.

El volumen total del tramo 1 para realizar las excavaciones se muestra en la tabla 10.

Tabla 10 Volumen de corte y relleno a ejecutar

Volumen de corte secciones transversales	1347,82	m³
Volumen de relleno secciones transversales	257,92	m³

Nota.: En la presente tabla se muestra el volumen de corte y de relleno calculado por AutoCAD (licencia educativa) para lograr hacer la placa huella. Fuente: osn construcciones S.A.S.

En el caso de la subbase granular en la tabla 11 se muestra un ejemplo de algunos módulos con la respectiva información diligenciada.

Tabla 11 *Formato de cantidades para la subbase granular*

Descripción	#	Long. Promedio ml	Ancho Total ml	Esp. ml	Volumen m ³
ACCESO	Rampa	1,50	5,00	0,15	1,13
	Viga riostra R	0,20	5,00	0,15	0,15
MODULO 1	Módulo 01	3,02	5,62	0,15	2,55
	Viga riostra 01	0,20	5,70	0,15	0,17
MODULO 2	Módulo 02	3,06	5,91	0,15	2,71
	Viga riostra 02	0,20	5,91	0,15	0,18
MODULO 3	Módulo 03	3,14	5,90	0,15	2,78
	Viga riostra 03	0,20	5,91	0,15	0,18

MODULO 309	Rampa	2,21	5,00	0,15	1,66
	Viga riostra 309	0,20	5,00	0,15	0,15
ACCESO	Rampa	1,50	5,00	0,15	1,13
	Viga riostra 310	0,20	0,00	0,15	0
				Total	818,51
				Área conformación de calzada	5388,97

Nota.: En la presente tabla se muestra el volumen de los tres primeros módulos de subbase y los dos últimos módulos necesario para la realización del proyecto, así como el volumen total de subbase para todo un tramo de placa huella. Fuente: osn construcciones S.A.S.

El concreto clase D y concreto ciclópeo, se muestran en la tabla 12 la información correspondiente.

Tabla 12 Formato de cantidades para concreto clase D y concreto ciclópeo.

Descripción		GENE.			CUN.			P.P		H.		P.P.C		H.		P.P		CUN.			L _a P (ml)	A.T (ml)	E. (ml)	V.C.C .D	V.C.P P (m3)		
		L	A	E	L	A	A2	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	A2							
ACCESO	Rampa				1,5	0,7	0,19		0	1,5	1,8		0	1,5	1,8		0,0	1,5	0,7	0,19	1,50	5,00	0,15	1,13			
	Viga riostra R	5	0,2	0,2																	0,20	5,00	0,25	0,25			
MODULO 1	Módulo 01				3,1	0,7	0,20		0	3,0	2,3		0	3,0	1,3	3,0	0,4	3,0	0,7	0,19	3,02	5,62	0,15	2,87	0,20		
	Viga riostra 01	5,7	0,2	0,2																	0,20	5,70	0,25	0,29			
MODULO 2	Módulo 02				2,5	0,7	0,19		0	3,2	2,7		0	3,0	1,3	3,2	0,4	3,3	0,7	0,19	3,06	5,91	0,15	3,05	0,22		
	Viga riostra 02	5,9	0,2	0,2																	0,20	5,91	0,25	0,30			
MODULO 3	Módulo 03				2,2	0,7	0,19		0	3,2	2,7		0	3,2	1,3	3,2	0,4	3,5	0,7	0,19	3,14	5,90	0,15	3,12	0,22		
	Viga riostra 03	5,9	0,2	0,2																	0,20	5,91	0,25	0,30			
TOTAL		925,70			83,80																						

Nota.: En la presente tabla se muestra el volumen de los tres primeros módulos para concreto clase D y concreto Ciclópeo, así como el volumen total de estos dos concretos para todo un tramo de placa huella. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Acero de refuerzo longitudinal y transversal, son calculados haciendo uso del formato mostrado en la tabla 13 en donde se diligencia con la información proveniente del software de diseño asistido por computadora (AutoCAD) con licencia educativa.

Tabla 13 Formato de cantidades de acero transversal y longitudinal

Descripción		CUNETA			HUELLA			HUELLA			CUNETA			VIGA RIOSTRA		
		L.V (ml)	# V	L.T (ml)	L.V (ml)	# V	L.T (ml)	L.V (ml)	# V	L.T (ml)	L.V (ml)	# Vs	L.T (ml)	L.V (ml)	# V	L.T (ml)
ACCESO	Rampa	1,50	5,00	7,50	1,50	9,00	13,50	1,50	9,00	13,5	1,50	5,00	7,50			
	Viga riostra R													5,00	4,00	20,00
MÓDULO 1	Módulo 01	3,10	5,00	15,50	3,00	12,0	36,00	3,00	7,00	21,0	3,00	5,00	15,00			
	Viga riostra 01													5,70	4,00	22,80
MÓDULO 2	Módulo 02	2,55	5,00	12,75	3,20	14,0	44,80	3,00	7,00	21,0	3,36	5,00	16,80			
	Viga riostra 02													5,91	4,00	23,64
MÓDULO 3	Módulo 03	2,28	5,00	11,40	3,29	14,0	46,06	3,29	7,00	23,0	3,54	5,00	17,70			
	Viga riostra 03													5,91	4,00	23,64

Nota.: En la presente tabla se muestran un ejemplo del cálculo de acero para cada módulo del tramo 1. Fuente: osn construcciones S.A.S.

En la tabla 14 se evidencia los resultados totales del acero requerido para el tramo 1 de placa huella.

Tabla 14: Cantidad total de acero para tramo 1 de la placa huella

Longitud	4633,70	8616,82	8167,71	4652,31	6617,51
# Traslapos	849,00	1578,00	1496,00	852,00	0,00
Long. Traslapos	458,46	852,12	807,84	460,08	0,00
Longitud Total	5092,16	9468,94	8975,55	5112,39	6617,51
Peso Acero Longitudinal	2830,20	5262,79	4988,56	2841,44	3677,98
Peso Total Acero Longitudinal [kg]					19600,97

Nota.: En la presente tabla se muestran el peso en kg necesarios para la construcción de este primer tramo de placa huella. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Para la conformación de la calzada existente se muestra el formato diligenciado en la tabla

Tabla 15 Formato de cantidades para la conformación de calzada

Descripción	#	Long. Promedio	Ancho Total
ACCESO	Rampa	1,50	5,00
	Viga riostra R	0,20	5,00
MODULO 1	Módulo 01	3,02	5,62
	Viga riostra 01	0,20	5,70
MODULO 2	Módulo 02	3,06	5,91
	Viga riostra 02	0,20	5,91

Total	999,17
Promedio ancho	5,39
Área conformación de calzada	5389,00

Nota.: En la presente tabla se muestra el área total para la conformación de la calzada existente en el tramo 1. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Caracterización vial.

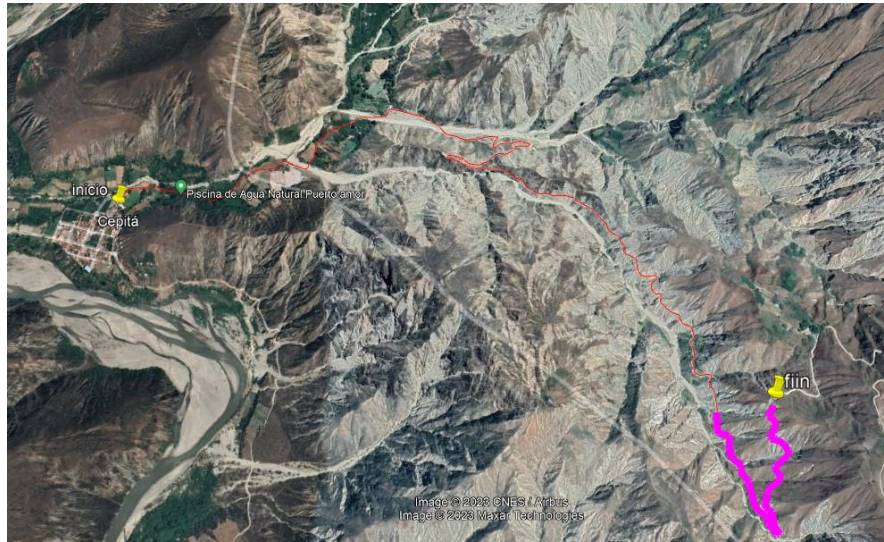
Para el tramo 1 con ayuda del sistema de información libre Google Earth se mide la distancia entre el casco urbano y el tramo donde se realizara la intervención.

Figura 6 Ubicación tramo 1 ruta caracterización vial



Nota.: En la presente figura se muestra una imagen por satélite del inicio y fin de la caracterización vial para el tramo 1. Fuente: Sistema de información libre Google Earth Pro.

Figura 7 Ubicación tramo 2 y 3 caracterización vial



Nota.: En la presente figura se muestra una imagen por satélite del inicio y fin de la caracterización vial para el tramo 2 y el tramo 3, están juntas debido a que el tramo 3 y tramo 2 se encuentran sobre la misma vía a diferentes distancias del casco urbano por ende se toma la distancia más lejana. Fuente: Sistema de información libre Google Earth Pro.

Generalmente el proyecto tiene las siguientes cantidades totales mostradas en la tabla 16.

Tabla 16 Cantidades finales proyecto placa huella

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD TRAMO 1	CANTIDAD TRAMO 2	CANTIDAD TRAMO 3	TOTAL
1. Excavaciones Varias sin Clasificar	M3	1697,27	1713,60	1722,85	5133,72
2. Subbase Granular Clase C	M3	818,34	885,02	977,57	2680,93
3. Concreto Clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI)	M3	924,89	953,08	1126,12	3004,09
4. Concreto Ciclópeo (Concreto Clase D f _c = 21 MPa 60% concreto - 40% agregado ciclópeo)	M3	83,80	149,41	79,32	312,53
5. Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm ² (60.000 PSI)	KG	34516,39	37795,63	45200,72	117512,74
6. Conformación de la Calzada Existente	M2	5389,40	5849,08	6471,26	17709,74
7. Caracterización vial	M	1,12	0,00	6,14	7,26

Nota.: En la presente tabla se muestra un resumen de las cantidades totales de los tres tramos que encierra el proyecto. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.5. Realización de presupuesto:

A continuación se muestra en la tabla 17 la base de datos, en la cual reposan los precios definidos para los materiales, equipos, mano de obra y transporte.

Tabla 17 Base de datos para presupuesto

No	CODIGO	INSUMO	UND	PRECIO \$
Materiales				
1	B0015363	Varilla de acero corrugada 3/8"	Kg	7.000
2	B0063200	Agua	L	100
3	B0073230	Alambre negro para amarre calibre 18	Kg	12.500
4	B0053101	Agregado fino para concreto (tamaño máximo 4,75mm - arena natural o trituración de roca, gravas, y/o escorias)	M ³	65.000
5	B0103569	Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG	Kg	800
6	B021000	Formaleta de madera para concreto	M ²	25.000
7	B0053103	Agregado grueso para mezcla asfáltica (trituración de roca y/o de grava)	M ³	85.000
8	B0014347	Material de sub- base clase C (NT1) gradación SBG-50	M ³	80.000
9	B0014700	Piedra para concreto ciclópeo (rajón o canto rodado)	M ³	75.000
10	B0013790	Derecho de explotación y/o disposición de materiales	M ³	7.000
11	B0063290	Emulsión acuosa de parafina para curado de concreto, que evite la pérdida prematura de humedad de concretos y morteros	Kg	29.000
14	B0014800	Poste Kilometraje	UND	210.000
Equipos				
1	C0010270	Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo	Día	105.000
2	C0010790	Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158 kw, balde de 1.5 m3	H	150.000
3	C0010150	Carro tanque de agua(1000 Galones)	H	75.000
4	C0010610	Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton	H	170.000
5	C0010923	Vibro compactador, potencia 153 HP, peso 10 ton	H	105.000
6	C0010010	Aspersor manual de 20 litros	H	3.200
7	C0010922	Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros	H	9.375
8	C0010170	Cizalla manual de 90 cm	Día	2.200
9	C0010550	Mezcladora de concreto tipo trompo	H	12.500
10	C0010130	Cargador: potencia en el volante 110 hp, clasificación de rpm del motor 2300	H	145.000
11	C0010120	Camioneta 4x4 modelo 2015 en adelante, incluye conductor, combustible y mantenimiento	Mes	6.000.000
12	0	Camioneta D-300	H	45.000
13	0	GPS de precisión menor a 5 más, receptor GPS doble frecuencia GNSS (incluye mecanismo de corte y colectara de datos)	Mes	4.200.000
14	0	Equipo de cómputo con software SIG	Mes	2.600.000
Mano de obra				
1	A0030010	Obrero	Día	50.000
2	A0040010	Oficial	Día	85.000
3	A0090010	Topógrafo	Día	2.668.000
4	A0010010	Cadenero	Día	1.392.000
5	A0100071	Ingeniero sig.	Día	2.668.000
Transporte				
1	T0100002	Transporte de acero	Kg-Km	14
2	T0010004	Transporte de arena	M3-Km	1.400
3	T0010400	Transporte de agregado	M3-Km	1.400
4	T0010500	Transporte de cemento hidráulico	M3-Km	1.400
5	T0010560	Transporte de formaleta	Kg-Km	14
6	T0010025	Transporte de material de excavación	M3-Km	1.400
7	T0010030	Transporte de material de sub-base	M3-Km	1.400
8	T0010091	Transporte de piedra para concreto ciclópeo	M3-Km	1.400

Nota.: En la tabla anterior se muestran los valores definidos para cada uno de los materiales y otros, necesarios en la creación de los unitarios. Fuente: osn construcciones S.A.S.

En la tabla 18 reposa un ejemplo del análisis de precio unitario en este caso el correspondiente a excavaciones varias sin clasificar.

Tabla 18 Ejemplo análisis de precio unitario

ITEM: Excavaciones Varias sin Clasificar						UNIDAD	M3
I. EQUIPO							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.		
Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo			105.000	25,00	4.200,00		
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158 kw, balde de 1.5 m3			150.000	25,00	6.000,00		
Herramienta menor (%)			5%		85,56		
Sub-Total						10.285,56	
II. MATERIALES EN OBRA							
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio-Unit.	Valor-Unit.		
Derecho de explotación y/o disposición de materiales		M3	1,3	7.000	9.100,00		
Sub-Total						9.100,00	
III. TRANSPORTES							
Material		Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Transporte de material de excavación		1,3	6,0	7,8	1.400	10.920,00	
Sub-Total						10.920,00	
IV. MANO DE OBRA							
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (2)		\$ 100.000	185%	185.000	200,00	925,00	
OFICIAL (1)		\$ 85.000	185%	157.250	200,00	786,25	
Sub-Total						1.711,25	
TOTAL COSTO DIRECTO						32.016,81	
V COSTOS INDIRECTOS							
Descripción					Porcentaje	Valor total	
Administración					29%	9284,88	
Imprevistos					1%	320,17	
Utilidad					5%	1600,84	
Sub-Total						11.205,88	
TOTAL PRECIO UNITARIO						43.222,70	

Nota.: En la tabla anterior se muestran el análisis de precios unitarios para excavaciones varias sin clasificar. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Una vez terminadas las cantidades y los precios unitarios se procede con la realización del presupuesto general para así darle valor a la obra, el cual se encuentra en la tabla 19.

Tabla 19 Presupuesto oficial

PRESUPUESTO OFICIAL							
SECCION 1 - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO							
CONSTRUCCION PLACA HUELLA: (3249.57) ml							
1	600.1.1	600-1	Excavaciones Varias sin Clasificar	m ³	5133,72	43.222,70	221.893.223,40
2	320.3.1	320-3	Subbase Granular Clase C	m ³	2680,93	225.494,56	604.535.132,21
3	630,4	630	Concreto Resistencia 21MPa (D) - Mezcla in situ	m ³	3004,09	1.121.407,20	3.368.808.155,45
4	630,7	630	Concreto Resistencia 14MPa (G) - Ciclópeo	m ³	312,53	647.122,23	202.245.110,54
5	640,1	640	Acero de refuerzo de FY = 4.200 Kg/cm 2 (60.000 PSI)	Kg	117512,74	12.938,94	1.520.490.545,92
SUB-TOTAL							5.917.972.168
SECCION 2 - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIODICO							
6	310,1	310	Conformación de la calzada existente	m ²	17709,74	1.205,56	21.350.198,43
SUB-TOTAL							21.350.198
SECCION 3 - SEÑALIZACION Y SEGURIDAD							
7	720,1	720	Poste de referencia	UND	1	339.972,93	339.972,93
SUB-TOTAL							339.973
SECCION 4 - ACTIVIDADES DE CONSULTORIA							
8	IP		Caracterización del corredor vial postulado	km	7,26	636.696,11	4.622.413,74
SUB-TOTAL							4.622.414
VALOR TOTAL							5.995.648.876,69

Nota.: En la tabla anterior se muestran el presupuesto oficial para la realización de tres tramos de placa huella tipo INVIAS. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.6. Realización de informes mensuales de obra:

Para el informe correspondiente al periodo del 19 de septiembre al 31 de octubre del 2022 se llevaron a cabo actividades administrativas, como la “Socialización del proyecto”, “Reconocimiento del lugar”, “Normalización de actividades escolares”, “Recepción de hojas de vida”, “Adecuamiento y disposición de maquinaria y equipo”, “Socialización con el sistema de regalías”, “Estudio de ofertas de materiales”, “Actividades administrativas de seguimiento de obra”, así como la realización de actividades técnicas “Desmonte de puertas”, “Desmonte de ventanas”, “Desmonte de tejas onduladas”, “Desmonte de correas”, “Desmonte de puestos de trabajo”, “Desmonte de caballetes”, “Desmonte de lámparas”, “Desmonte de aparatos sanitarios”, “Desmonte De puntos hidrosanitarios”.

Figura 8 Evidencia del informe mensual de obra



Nota.: En la figura anterior se muestra el contenido del documento que contiene la información mensual de la obra Fuente: osn construcciones S.A.S.

Para el informe correspondiente al periodo del 01 de noviembre al 30 de noviembre del 2022 se llevaron a cabo actividades como, “Localización y replanteo”, “Demolición de estructuras”, “Demolición de muros en mampostería”, “Desmante de cerramiento existente”, “Desmante de tuberías en pvc-s y pvc-p”.

Figura 9 Evidencia informe de obra numero dos



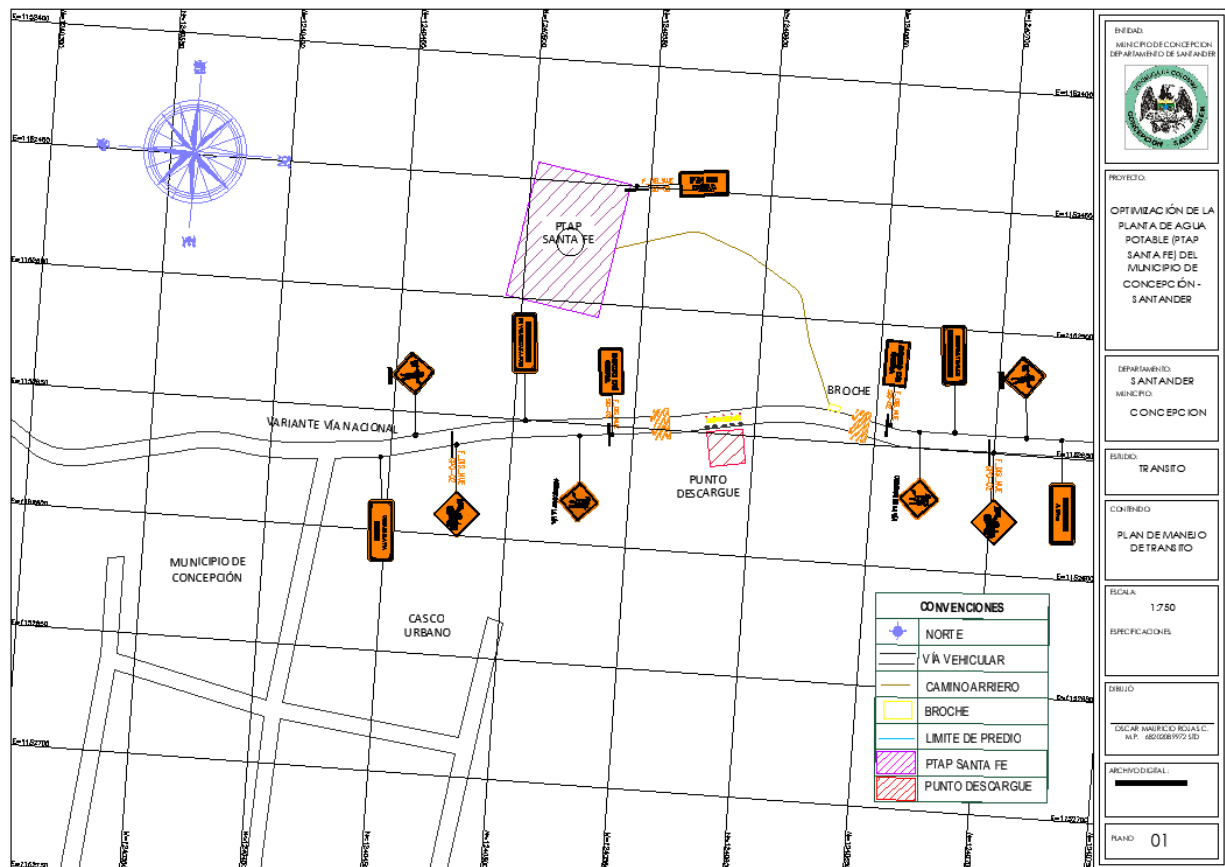
Nota.: En la figura anterior se muestra el contenido del documento que contiene la información mensual de la obra Fuente: osn construcciones S.A.S.

La realización de estos informes permite que la interventoría tenga el conocimiento escrito evidenciado del avance de obra, en este reposa información como actividades realizadas, el avance presupuestal, información esencial del contrato como la forma de pago, relación del personal, relación de pólizas, relación del estado del clima, pagos de la seguridad, bitácora, evidencia fotográfica, anexo de los oficios enviados.

3.7. Realización de planes de manejo de tránsito:

Para el plan de manejo de tránsito del municipio de Concepción se buscó una vía alterna para así realizar cierres que no dejen incomunicados a la población que habita este lugar, en donde se implementaron cierres parciales de la vía debido a que las obras a realizar que afecten a esta tendrán uso de un carril para hacer el cargue y descargue del material que va dirigido a la obra, y a la existencia de vías alternas. Se planteó la estrategia, se realizó el plan con indicaciones del ingeniero a cargo se realizó el plano teniendo en cuenta el manual de señalización vial, y planes realizados anteriormente para otros proyectos, el plano se realiza desde cero.

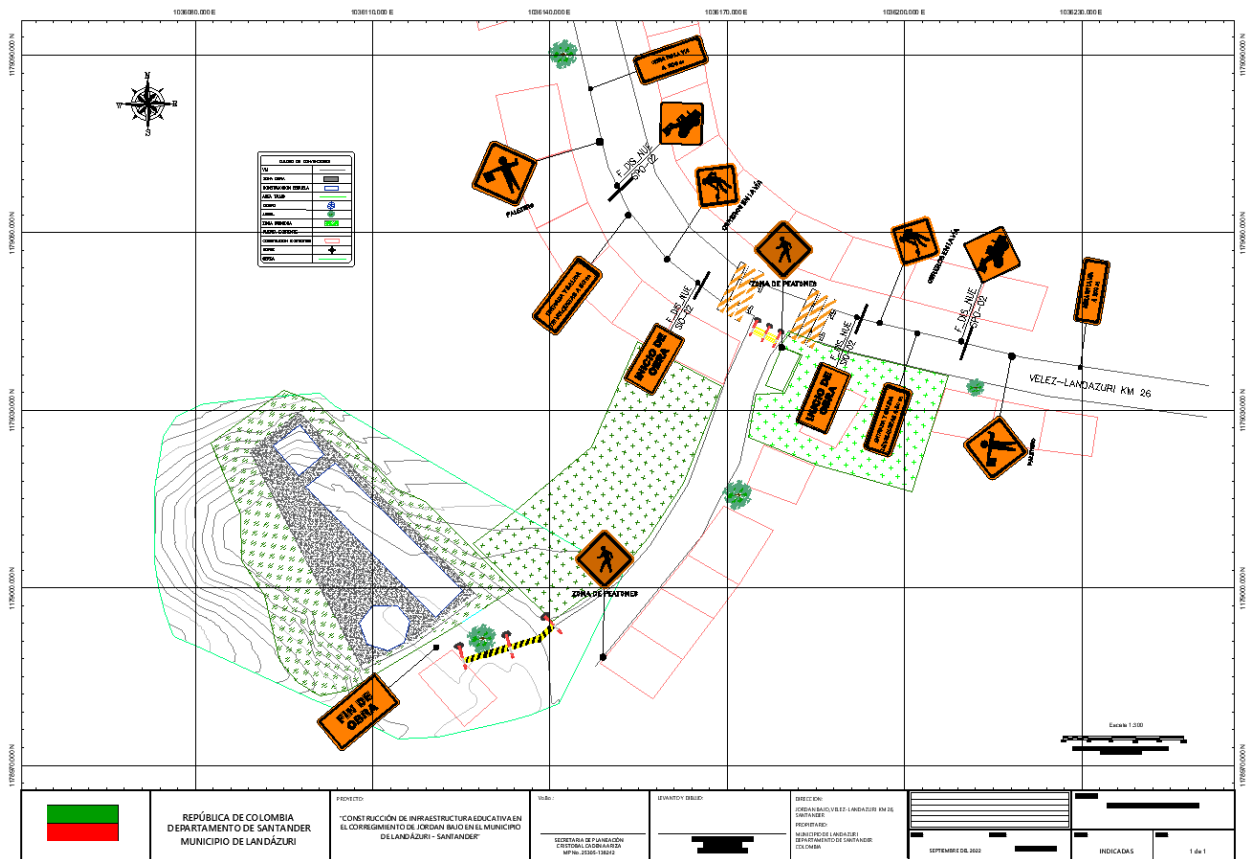
Figura 10 Esquema del plan de manejo de tránsito para concepción



Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para el plan de manejo de tránsito en el municipio de concepción. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Seguidamente el (P.M.T) para el municipio de Landázuri, debido a que es una vía cerrada concurrida solamente por los vecinos al predio en donde se realizará la construcción la estrategia implementada se da mediante cierres parciales debido a la circulación de volquetas con material para la obra y a la intervención de la vía en la cual se construirá un pavimento rígido, se realiza el esquema de señalización sobre un plano topográfico otorgado por la empresa, en donde se ubican las señales pertinentes.

Figura 11 Esquema del plan de manejo de transito Landázuri

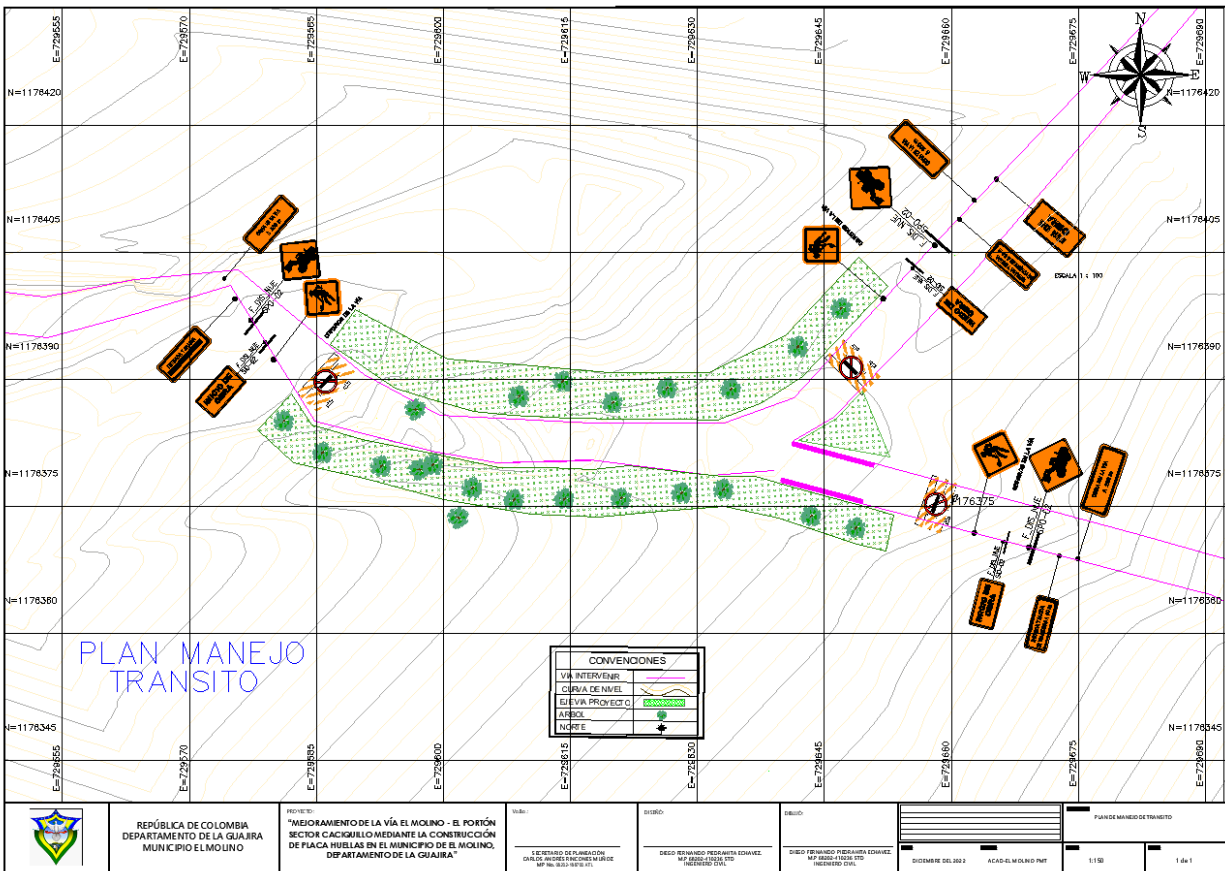


Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para el plan de manejo de tránsito en el municipio de Landázuri. Fuente: OSN CONSTRUCCIONES S.A.S.

La realización del (PMT) en el municipio de el molino, se tiene que en el sector hay presencia de vías rurales con ramificaciones que comunican a diferentes veredas en donde se

realizará placa huellas para lo cual se necesita el cierre total de la vía siendo necesario para el desarrollo del proyecto, con el fin de comunicar las personas que transitan por esta, realizar transbordo de pasajeros y alimentos al no existir ninguna otra ruta de circulación alterna. El plano topográfico es otorgado por la empresa al cual se le adicionan las señalizaciones a implementar.

Figura 12 Esquema del plan de manejo de tránsito El Molino

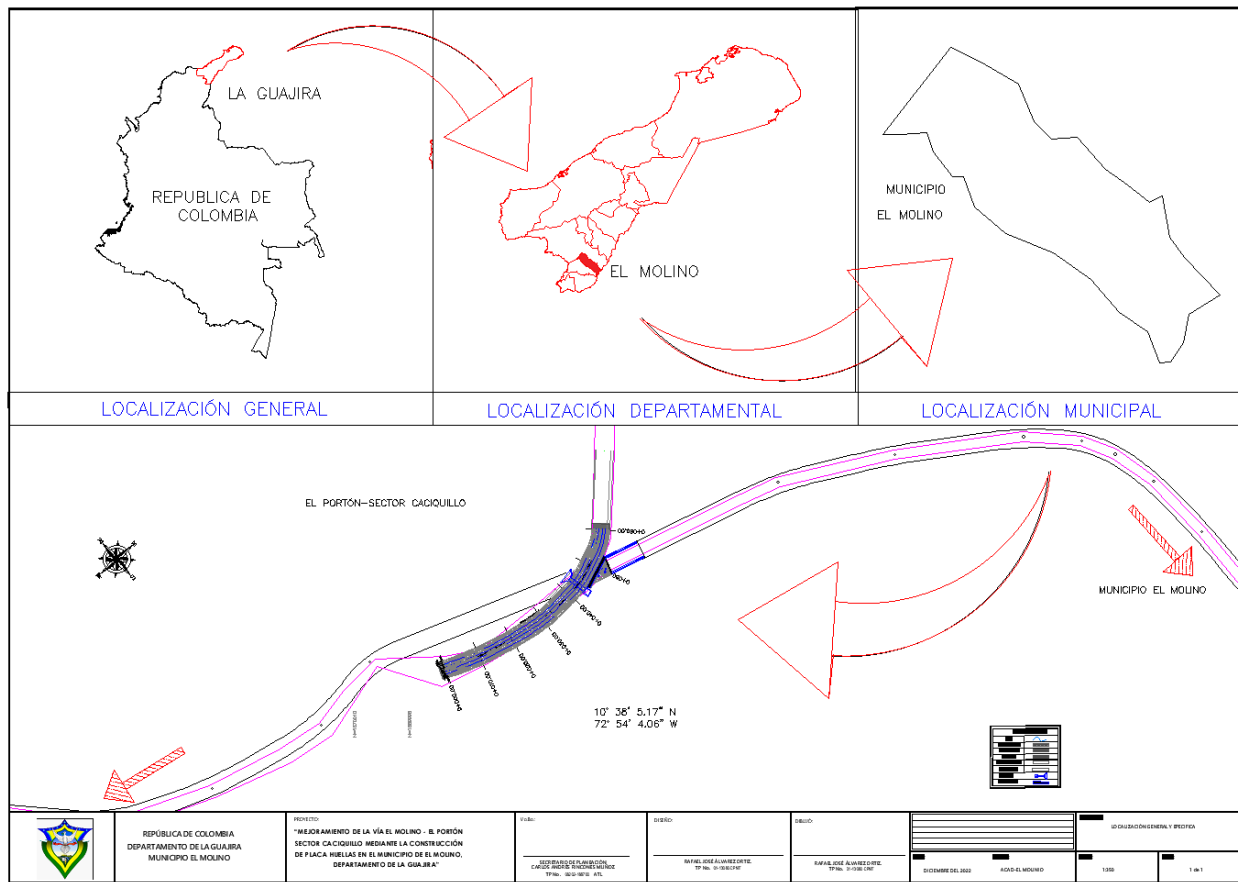


Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para el plan de manejo de tránsito en el municipio de El Molino. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.8. Realización de planos de localización:

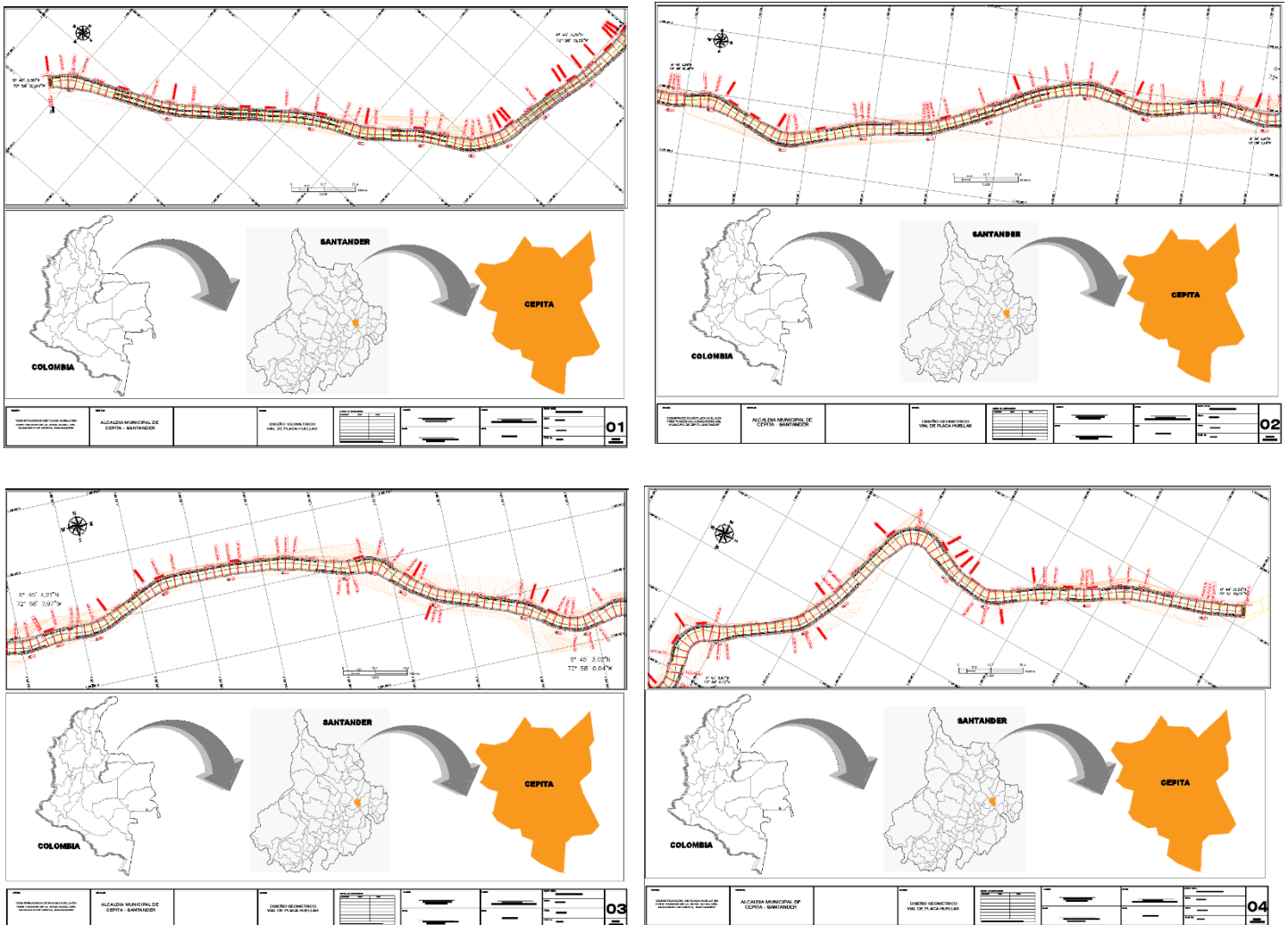
Se realizó el plano de localización modificando el plano topográfico ya existente del municipio de El Molino-La Guajira como del municipio de Cepita-Santander de este proyecto en donde se evidencia desde la localización general, partiendo por el país, departamento, municipio, hasta las coordenadas del punto de inicio y de finalización del proyecto, haciendo uso del software de diseño asistido por computadora AutoCAD con licencia educativa.

Figura 13 Plano de localización El Molino



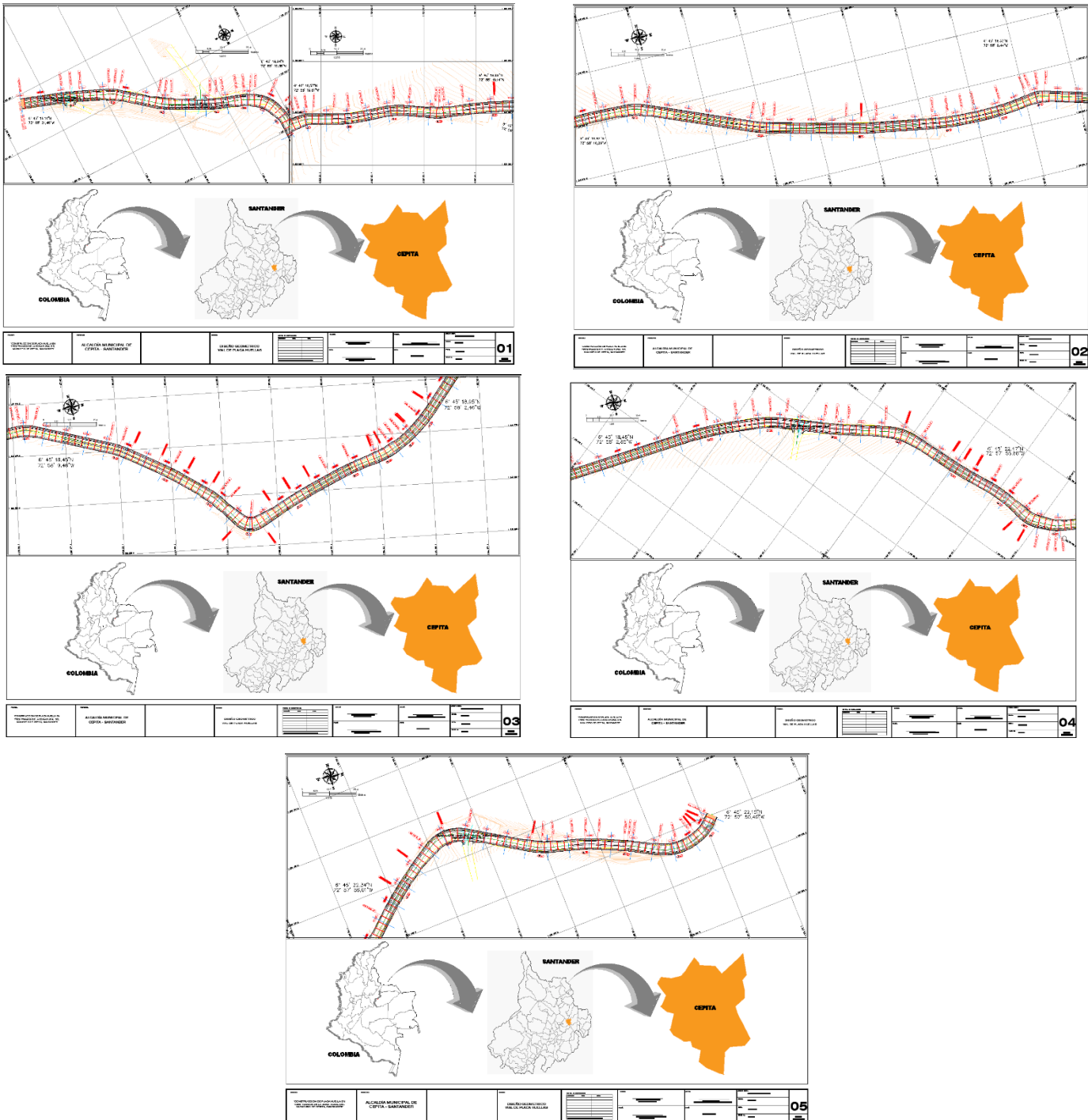
Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para la localización del proyecto en el municipio de El Molino. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Figura 14 Planos de localización tramo uno



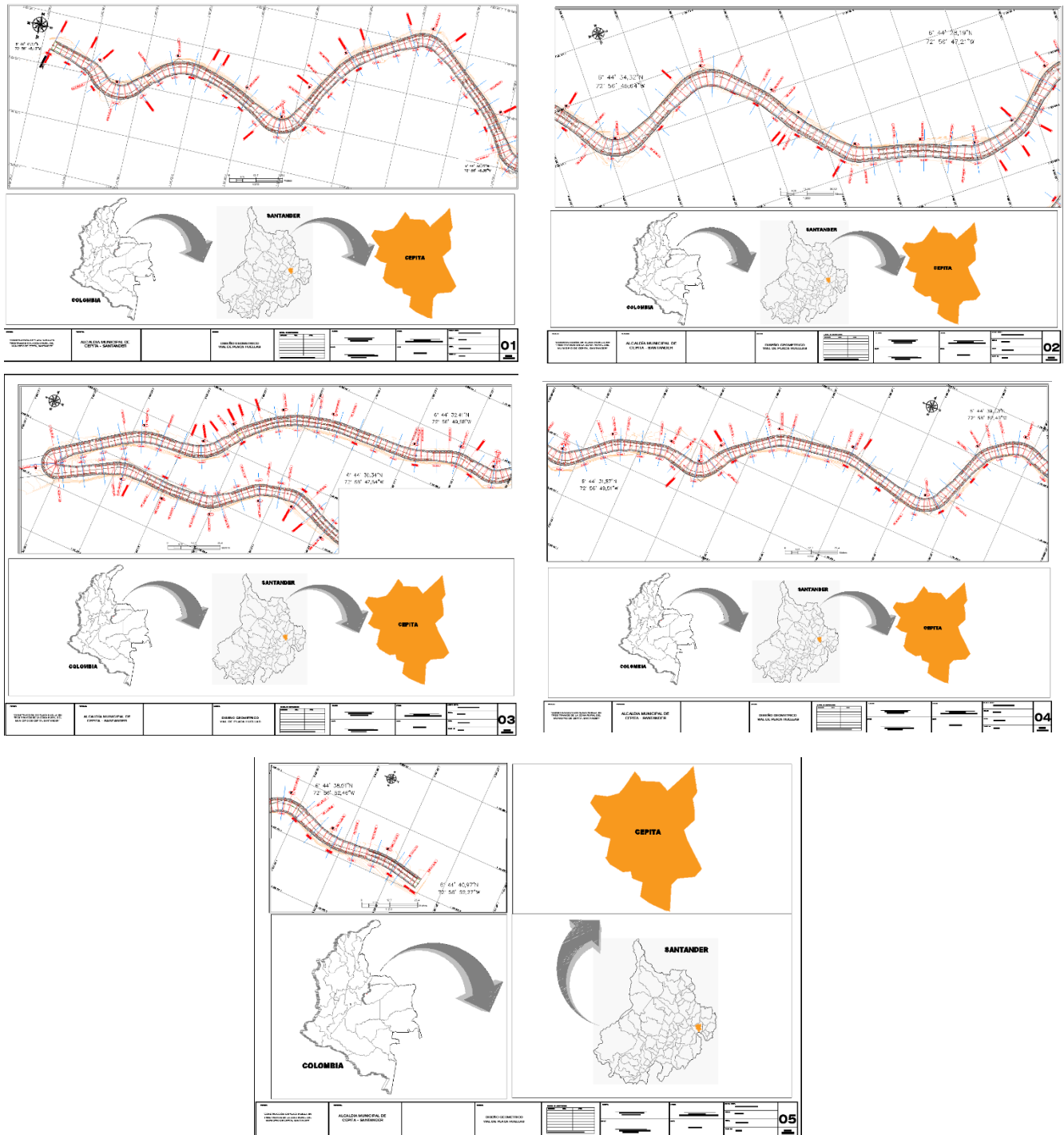
Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para la localización del proyecto en el municipio de Cepita respecto al primer tramo. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Figura 15 Planos de localización tramo dos



Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para la localización del proyecto en el municipio de Cepita respecto al segundo tramo. Fuente: osn construcciones S.A.S.

Figura 16 Planos de localización tramo tres

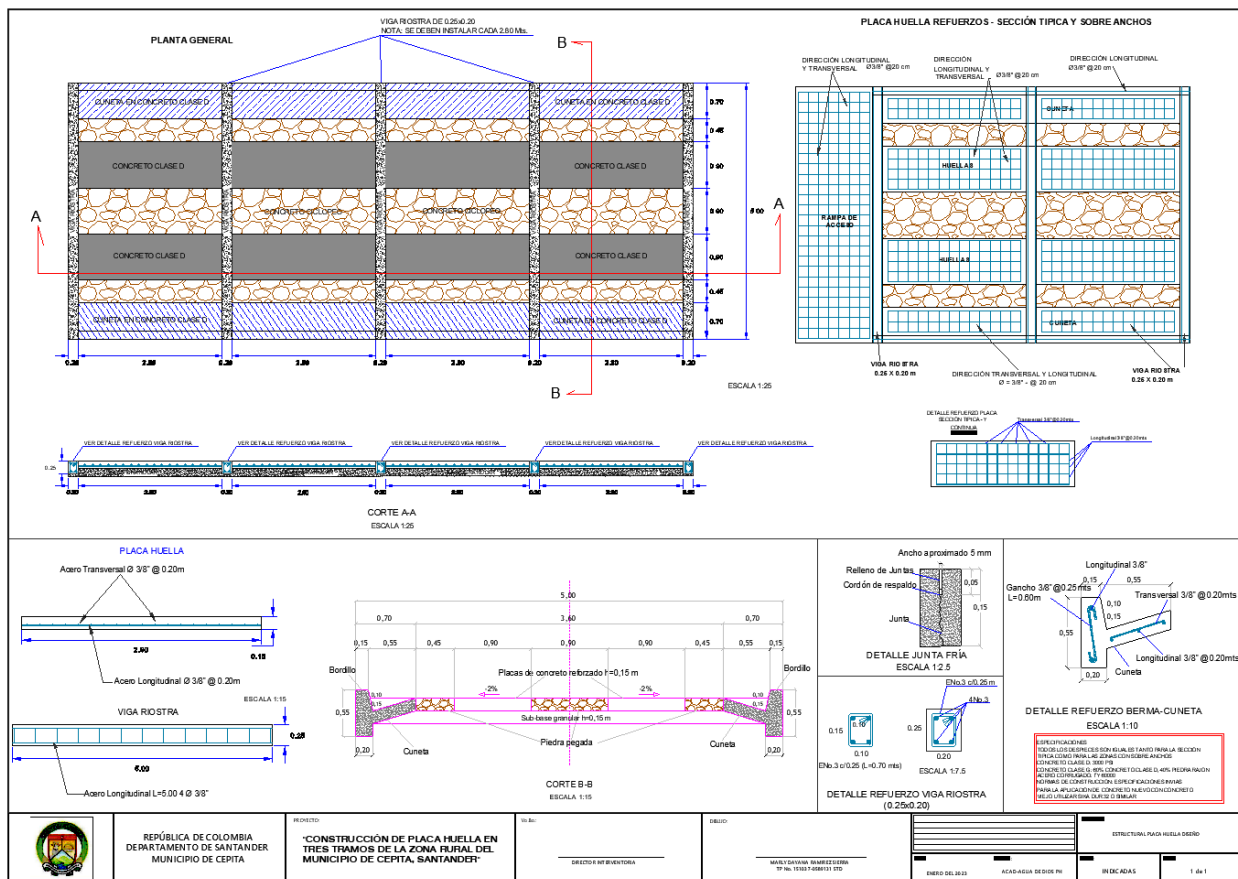


Nota.: En la figura anterior se muestra el plano realizado para la localización del proyecto en el municipio de Cepita respecto al tercer tramo. Fuente: osn construcciones S.A.S.

3.9. Realización de planos:

Se hicieron mejoras y cambios a un plano estructural dado por la empresa, debido a que el plano anterior tenía una configuración estructural diferente a la cual se requiere para este proyecto, esta corresponde al plano número 125 de la cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales de Colombia rural, en donde se considera la presencia de tráfico liviano.

Figura 17 Plano estructural de placa huella



Nota.: En la figura anterior se muestra el plano estructural de la placa huella a realizar. Fuente: osn construcciones S.A.S.

4. Conclusiones

-En la realización de la práctica se enriquece el ámbito laboral siendo la primera experiencia dentro del área de esta carrera en este mundo, la cual permitió el enriquecimiento y fortalecimiento de los conocimientos aprendidos en las aulas educativas, así como la comunicación asertiva y el trabajo en equipo.

-La utilización de programas que aportan a la ingeniería son de gran importancia sin estos no hubiese logrado realizar planos y presupuestos de forma digital, como lo son: el software de diseño asistido por computadora AutoCAD, software de hojas de cálculo Excel y el software de tratamiento de textos Word usados mediante la licencia educativa proporcionada por la universidad.

-En el proceso de realización de la práctica se evidencia que en todo proyecto es importante una muy buena planificación y sobretodo tener en cuenta que todas las cantidades a ejecutar sean las correctas, tener claro que elementos serán ejecutados y cuales no lo serán, debido a que un planeación errónea produce fatales consecuencias económicas, como lo fue en el proyecto de construcción de infraestructura del municipio de Landáuzuri en donde en el paquete de preliminares se ejecutó un 136% lo cual se identifican hasta el momento que se realice un acta de mayores y menores en donde la interventoría lo apruebe como una pérdida de \$11.475.576 COP.

-Es muy importante resaltar que en el proceso de seguimiento de obra la comunicación entre el personal en obra y el equipo de oficina debe ser diaria, rápida y eficaz debido a que las decisiones que se toman en obra pueden alterar la disponibilidad económica, como el tiempo de entrega del proyecto, ya que se observó que existían en el presupuesto una cantidad diferente de baños a la que estaba en los planos, así mismo en los planos se muestran estructuras metálicas que no están contempladas en el presupuesto.

-El proyecto al cual se le dio seguimiento quedo en su paquete de trabajo de cimentaciones y estructuras en concreto, exactamente hasta la actividad asociada a la realización de las vigas aéreas del aula educativa, se llevó el seguimiento hasta donde finalizo la práctica empresarial, haciendo empalme con el ingeniero a cargo de dicha obra.

-La realización de planos de localización, esquemas del plan de manejo de tránsito y plano estructural para la placa huella, reforzaron la interacción con el software de diseño asistido por computadora AutoCAD en donde se usó la versión educativa.

-Cabe resaltar que hay situaciones que se presentan en la obra en donde es casi imposible seguir con las actividades entre estas lo fueron la presencia de lluvias fuertes, y deslizamientos de tierra que dejaron incomunicados el municipio de Landázuri en donde retrasó la entrega de material que proviene de las ciudades principales.

-La utilización y el documentarse con proyectos anteriores con los cuales se comparten características es muy importante ya que ayuda a que el proceso sea más familiar al empaparse con proyectos anteriormente ejecutados en donde se logran aprecias éxitos y falencias, para así evitar cometer los mismos errores y mejorar cada día, de igual forma sirven de guía para la elaboración de documentos como informes, especificaciones, planes de manejo de tránsito en cuanto al formato y la información que debe llevar cada uno.

5. Anexos

Los anexos para este documento se encuentran en el siguiente link en donde se pueden descargar. Se encontrarán trece documentos adjuntos entre libros ofimáticos de Excel y Pdf.

[ANEXOS TRABAJO DE GRADO](#)

Referencias bibliográficas

- Project Management Instituto, Inc (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). (6ª ed). Estados unidos de américa. Project Management Institute.
- Mondragón, D. (2017). Formulación y evaluación de proyectos. (1ª ed). Colombia. Fondo Editorial Areandino.
- Sánchez, E. (2007, Febrero 5). Toma de decisiones del gerente de proyectos, a partir del seguimiento de un proyecto de construcción. Vol.2, n. °2, pp. 25–34. Recuperado de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/download/113/107/405>
- Bejarano, A., Cardozo, E., Rico, N., Romero C., (2017). Análisis de costo y ventas de un proyecto con variación en el tiempo de ejecución. [Tesis de especialización]. Universidad católica de Colombia.
- Riddell c & Hidalgo O, (2010). Diseño Estructural. Pontificia Universidad Católica de Chile. https://www.academia.edu/41626161/Dise%C3%B1o_Estructural
- Lora, V. (2011). Formulación de especificación técnica para proyectos de edificación en la ciudad de Piura. [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio institucional PIRHUA. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1439>
- Cortés, M. (2021). *Programación, presupuestos y control de obra*. https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43594/Presupuesto%20y%20Control%20de%20Obra_FINAL.pdf?sequence=1
- Rodríguez, A. (2009). *Programación, presupuestos y control de obra*. https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43594/Presupuesto%20y%20Control%20de%20Obra_FINAL.pdf?sequence=1

Rodríguez, A. (2009). *Programación, presupuestos y control de obra.*

https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43594/Presupuesto%20y%20Control%20de%20Obra_FINAL.pdf?sequence=1

Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (2017). Protocolo

institucional para el aprovechamiento económico del espacio publico modalidad de corto plazo en la actividad de mercado temporal.

https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=10994&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. (2013). Guía para la elaboración del

mapa de localización. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/guia_para_la_elaboracion_del_mapa_de_localizacion.pdf

Alcaldía Mayor de Bogotá, Instituto para la Economía Social. (2019). Elaboración de Bitácora.

https://ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/IN-073_ELABORACION_DE_BITACORA.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (2017). Aprovechar

los sistemas alimentarios para lograr una transformación rural inclusiva. <https://www.fao.org/3/I7850s/I7850s.pdf>

Perfetti, J. (2019, Mayo 11). ¿Por qué hay que construir y mejorar las vías terciarias en Colombia?.

Infraestructura. Recuperado de <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/sobre-ruedas/articulo/por-que-hay-que-construir-y-mejorar-las-vias-terciarias-en-colombia/615782/>

Ministerio de Educación Nacional. (2020). Avances en infraestructura que aportan a la calidad educativa. [https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Especiales-](https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Especiales-Prensa/391903:Avances-en-infraestructura-que-aportan-a-la-calidad-educativa)

[Prensa/391903:Avances-en-infraestructura-que-aportan-a-la-calidad-educativa](https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Especiales-Prensa/391903:Avances-en-infraestructura-que-aportan-a-la-calidad-educativa)

OSN CONSTRUCCION S.A.S. (2010). Portafolio de servicios.

Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial 2015.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3825-manual-de-senalizacion-vial-2015>

Ministerio de Transporte. (2014). Análisis de precio unitarios (APU) regionalizados de referencia.

<https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/hechos-de-transparencia/analisis-de-precio-unitarios>

Ministerio de Transporte. (2023). Cartilla de obras menores de drenaje y estructuras viales.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/14788-cartilla-de-obras-menores-de-drenaje-y-estructuras-viales>

Apéndice

Apéndice A. Contenido del trabajo de grado

“Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS”