

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(96)	

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	BREINER VERGEL QUINTERO
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR	Esp. LUIS FERNANDO SÁNCHEZ CÁCERES
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO TECNICO A ALGUNAS OBRAS CIVILES (CONSTRUCCIÓN PLACA HUELLA TUNJA Y LA PAVIMENTACIÓN DE LAS CALLES CARRETERO, HUMAREDAS Y KENEDY), PRODUCTO DE LOS CONTRATOS A EJECUTAR POR PARTE DE LA ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO – CESAR.

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO CONTIENE, EL APOYO TÉCNICO OFRECIDO A LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO - CESAR, EN LAS OBRAS CORRESPONDIENTES A LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLACA HUELLA DE LA VEREDA TUNJA, LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y ACUEDUCTOS DE LA CALLE CARRETERO, HUMAREDA Y KENNEDY, MEDIANTE EL SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETOS DE CADA PROYECTO, POR MEDIO DE LA VERIFICACIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 96	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 4	CD-ROM: 1
--------------------	----------------	-------------------------	------------------



**APOYO TECNICO A ALGUNAS OBRAS CIVILES (CONSTRUCCIÓN PLACA
HUELLA TUNJA Y LA PAVIMENTACIÓN DE LAS CALLES CARRETERO,
HUMAREDAS Y KENEDY), PRODUCTO DE LOS CONTRATOS A EJECUTAR POR
PARTE DE LA ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE RIO DE ORO – CESAR.**

AUTOR

BREINER VERGEL QUINTERO

Trabajo final de pasantías presentado para optar el título de Ingeniero Civil

DIRECTOR

Esp. LUIS FERNANDO SÁNCHEZ CÁCERES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

INGENIERIA CIVIL

Ocaña, Colombia

Octubre de 2017

Índice

Capítulo 1. Apoyo técnico a algunas obras civiles (construcción placa huella tunja y la pavimentación de las calles Carretero, Humaredas y Kenedy), producto de los contratos a ejecutar por parte de la alcaldía del municipio de Rio de Oro Cesar.....	1
1.1 Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 Visión.....	1
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	2
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.....	3
1.1.5 Descripción de la dependencia.....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	4
1.2.1 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.....	8
 Capítulo 2. Enfoques referenciales.....	 10
2.1 Enfoque conceptual.....	10
2.2 Enfoque legal.....	14
 Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo.....	 17
3.1 Seguimiento detallado los procesos constructivos realizados en construcción de obras	17
3.1.1 Verificar que los materiales requeridos para la ejecución de una actividad cuenten con la certificación de calidad.....	17
3.1.2 Personal encargado de la ejecución de las actividades este certificado como un trabajador apto para la construcción.....	20
3.1.3 Supervisar la ejecución de tareas específicas para determinar que se está cumpliendo con los objetivos requeridos en los diseños.....	21
3.1.4 Registrar las actividades ejecutadas diariamente en la bitácora.....	26
3.2 Supervisión en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto de la construcción de las obras asignadas.....	26
3.2.1 Verificar cantidades de obra para determinar que lo ejecutado sea equivalente a lo presupuestado.....	27
3.2.2 Cortes de obra para verificar el avance físico de cada una de las obras.....	29
3.2.3 Apoyo en la supervisión de las actividades a desarrollar según la programación establecida.....	32
3.3 Registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.....	33
3.3.1 Registro fotográfico de las actividades que se ejecutan a medida que avanza la obra.....	33
3.4 Experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.....	34
3.4.1 Conocimiento proporcionado por los profesionales a cargo del proyecto.....	35

3.4.2 Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil.....	35
3.5 Estudio de mercado para la actualización de los precios unitarios de obra para el municipio de Rio de Oro- Cesar.....	36
3.5.1 Encuestas a profesionales de la contratación del municipio	36
3.5.2 Herramienta que permita realizar un análisis de precios unitarios con base a la información recolectada mediante la utilización de Microsoft Excel	39
Capítulo 4. Diagnostico final	40
5. Conclusiones	41
6. Recomendaciones.....	43
Referencias.....	45
Apéndices.....	48

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional.	3
Figura 2. Variación de precios	36
Figura 3. Principales afectaciones del rendimiento de obra	37
Figura 4. Disponibilidad de herramientas	38

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz DOFA.....	4
Tabla 2 Descripción de las actividades a desarrollar.....	8
Tabla 3 Calificación de calidad de materiales de obra placa huella vereda tunja.....	18
Tabla 4 Calificación de calidad de materiales de obra para pavimento consorcio carretero 2016	19
Tabla 5 Profesional encargado de diseño o laboratorio	20
Tabla 6 Personal encargado de realizar las actividades dentro de la obra	20
Tabla 7 Cumplimiento de actividades pavimento rígido consorcio carretero 2016	22
Tabla 8 Actividades de cumplimiento de trabajos placa huella Tunja	24
Tabla 9 Consorcio pavimento carretero 2016 (25 febrero - 10 marzo)	27
Tabla 10 Corte de obra consorcio pavimento carretero 2016 (25 febrero - 10 marzo)	29
Tabla 11 Corte de obra placa huella Tunja 13 – 27 de marzo de 2017.....	31
Tabla 12 Control avance de obra según programación.....	32

Lista de apéndices

Apéndice A. APUS	49
Apéndice B. Registro fotográfico	50
Apéndice C. ENCUESTA.....	72
Apéndice D. Especificaciones técnicas.....	73
Apéndice E. Diseño placa huella Tunja.....	74
Apéndice F. Registro proceso construcción.....	75
Apéndice G. Diseño mezclas carretero	76
Apéndice H. Resultados cilindros carretero.....	77
Apéndice I. Especificaciones técnicas carretero	78
Apéndice J. Manual de procesos construcción	79
Apéndice K. Plan señalización	80
Apéndice L. Cronograma Tunja	81
Apéndice M. Cuadro comparativo.....	82
Apéndice N. Unitarios carretero	83
Apéndice O Bitácora de obra.....	84
Apéndice P. Personal mínimo de obra.....	85

Resumen

El presente trabajo contiene, el apoyo técnico ofrecido a la secretaria de planeación del municipio de rio de oro - cesar, en las obras correspondientes a la construcción de la placa huella de la vereda Tunja, la construcción de pavimento rígido y la optimización del sistema de alcantarillado y acueductos de la calle carretero, humareda y Kennedy, mediante el seguimiento a las actividades y procesos necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetos de cada proyecto, por medio de la verificación de costos y tiempos, programados y ejecutados a través de cuadros comparativos, verificación de la calidad e idoneidad de los recursos empleados, además de la elaboración de un estudio de mercado para la creación de una herramienta en Excel que permita actualizar los costos de los precios unitarios de obra civil.

A través del apoyo técnico realizado a las diferentes obras asignadas por la secretaria de planeación del municipio de Rio de Oro – cesar, durante el periodo de la pasantía, se puede establecer el comportamiento real, mediante el seguimiento, verificación y control de la ejecución de cada una de las actividades contempladas, desde su comienzo hasta su finalización y de esta manera contribuir a mejorar y facilitar los procesos necesarios para la realización de cada proyecto.

Introducción

Las obras públicas están formadas por una amplia variedad de trabajos de construcción. El desarrollo de la infraestructura de transporte (carreteras o rutas, caminos.), hidráulica (alcantarillados y acueductos) o urbana (alumbrado público, parques) y la creación de edificios de interés social (hospitales, escuelas) forman parte de las obras públicas.

En la ejecución de una obra pública se requiere tener un gran control en su avance, cuidando la calidad, los costos y el tiempo para asegurar el cumplimiento del objeto del proyecto, para lo cual es necesario realizar una serie de actividades y procesos desde el inicio hasta el final del proyecto. Para que la entidad o persona natural encargada de realizar el proyecto lo ejecute cumpliendo con lo establecido en el contrato.

En el municipio de Rio de Oro – Cesar, la dependencia encargada de gestionar y ejecutar la ejecución de las obras públicas es la secretaria de planeación la cual tiene funciones de carácter técnico, administrativo, presupuestal, ambiental y legal, por lo que debe contar con personal que apoye técnicamente los procesos de seguimiento y supervisión de obras el presente informe contiene el apoyo técnico que me fue encomendado para algunas obras civiles ejecutadas por parte de la alcaldía del municipio de rio de oro cesar, mediante las actividades y procesos que garanticen el cumplimiento del objeto de cada proyecto, verificando la calidad de los recursos usados, costos, tiempo y la creación de una herramienta en Excel que permita actualizar los costos unitarios de obra civil.

Capítulo 1. Apoyo técnico a algunas obras civiles (construcción placa huella Tunja y la pavimentación de las calles Carretero, Humaredas y Kenedy), producto de los contratos a ejecutar por parte de la alcaldía del municipio de Rio de Oro Cesar..

1.1 Descripción breve de la empresa Descripción breve de la empresa.

La alcaldía del municipio de Rio de Oro Cesar, es una institución encargada de realizar las funciones de órgano de gobierno o administración local, que tiene como fin, promover la convivencia y brindar a la comunidad programas de educación, salud, vivienda, seguridad, infraestructura vial y orden público. A continuación, se dan a conocer la misión y visión adoptada por la Administración Municipal.

1.1.1 Misión. Consolidar el desarrollo municipal mediante la eficaz y eficiente utilización de todos nuestros recursos; con ejecutorias que dinamicen la vida social, economía, ambiental e institucional a todos los sectores de la población, implementadas desde el núcleo familiar y dentro del marco de las competencias que deben cumplirse para mejorar las condiciones de vida, propendiendo por un municipio equitativo, sin pobreza y encaminado en la construcción de la paz.

1.1.2 Visión. En el 2032 Rio de Oro, será un municipio constructor de paz; polo de desarrollo turístico de la región; prospero, incluyente y participativo; comprometido y garante de la protección integral de los con su vocación ovina y agrícola será el mayor centro productor

provincial con un modelo de desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes. Con altos estándares de calidad en la prestación de servicios de salud, educación y domiciliarios; que les permitan a sus habitantes gozar de un buen nivel de vida, plenas garantías de sus derechos y cumplidores de sus deberes; con un alto grado desarrollo social y protección ambiental.

1.1.3 Objetivos de la empresa. El municipio de Río de Oro avanzará en la garantía de derechos a niños, niñas y adolescentes, haciendo extensivas las acciones y programas a todos los grupos poblacionales.

Propendiendo por reducir las desigualdades sociales entre el sector urbano y rural; con un enfoque inclusivo, diferencial, con equidad de género y participativo; promoviendo la convivencia; la sana recreación y el deporte; mejorando la prestación de servicios públicos de agua, salud y educación; generando un alto desarrollo social y comprometido en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y en la construcción constante de la paz.

Mejorar los niveles de eficiencia en la gestión y dar respuesta a las demandas de los ciudadanos que exigen más y mejores servicios.

Generar a los ciudadanos un mayor nivel de participación en la construcción de la política pública, la asignación de recursos y el control de la gestión entre otros aspectos propios del control social y político.

Administrar los recursos y políticas públicas con criterios gerenciales sólidos, basados en estrategias integrales que conlleven a un desempeño óptimo de los recursos que están implícitos en la administración pública.

El propósito de esta norma es definir parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas tendientes a la seguridad y prevención de la vida de los ocupantes y usuarios de las distintas edificaciones

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. La alcaldía de Río de Oro Cesar para su correcto funcionamiento cuenta con una serie de dependencias, las cuales están organizadas como muestra la figura 1.

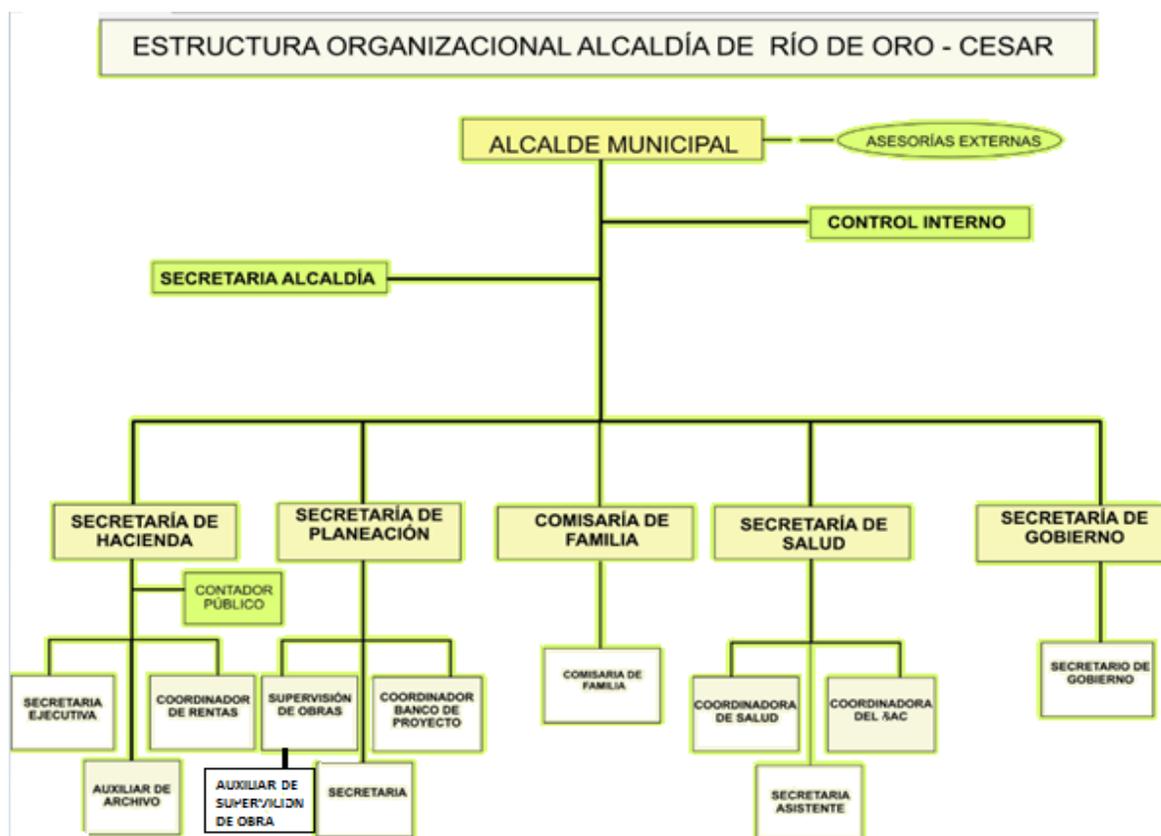


Figura 1. Estructura organizacional.

Fuente: <http://www.riodeoro-cesar.gov.co>

1.1.5 Descripción de la dependencia. La secretaria de planeación tiene como objetivo realizar estudios necesarios para la elaboración de planes, programas y proyectos específicos de desarrollo.

Producir referencias de conveniencia técnica y económica de proyectos para el municipio.
Preparar y proponer sistemas sobre organización y métodos para mejorar y hacer más eficiente el funcionamiento de la gestión administrativo

Funciones del pasante dentro de la dependencia

- Realización de visitas a las diferentes obras en ejecución por parte del municipio de Rio de Oro - Cesar.
- Apoyo en la elaboración de actas de recibo de obra final y modificaciones de obra.
- Control de obras civiles
- Elaboración de informes de recibo de obras.
- Apoyo en el seguimiento técnico de obras
- Apoyo en la formulación de nuevos proyectos.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Tabla 1
Matriz DOFA.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Trabajo en equipo y relaciones interpersonales. Sano ambiente laboral. Sentido de pertenencia	buenas carencia de espacios físicos para el correcto funcionamiento de la oficina Ausencia de sistema de

Tabla 1. Continuación

<p>MATRIZ DOFA</p>	<p>municipio. Oportuna atención y respuesta al público. Transparencia en los procesos públicos a cargo de la secretaria. Buena capacidad experiencia, responsabilidad y compromiso por parte del personal adscrito a la secretaria.</p>	<p>información para las obras civiles y aseo. Deficiencia en el sistema de archivo físico y registro documental. Falta de personal idóneo de apoyo para los diferentes procesos de contratación, interventorías y ejecución de obras.</p>
<p>OPORTUNIDADES Apoyo de las diferentes universidades con el programa de pasantías. Disponibilidad de recursos de superávit. Cumplimiento de los sistemas de gestión de calidad para las instituciones públicas. Implementar un programa de cultura ciudadana que concientice a la comunidad de la necesidad de las obras. Liberación de recursos de la ley 550.</p>	<p>F. O Se cuenta con personal de apoyo gracias al programa de pasantías. Aprovechar la experiencia del personal para la formulación adecuada de proyectos. Fortalecer la creación de programas de cultura ciudadana de la importancia de las obras civiles. Adquisición de experiencia del personal nuevo aprovechando los profesionales de la dependencia.</p>	<p>D.O Proyectar una ampliación de las instalaciones físicas. Fortalecer la vigilancia de los trabajos realizados por el municipio. Creación de bases de datos por los estudiantes pasantes. Formación de personal con la capacidad de resolver problemas que se presenten dentro de la ejecución de un proyecto.</p>
<p>AMENAZAS Falta de coordinación con las diferentes empresas de servicios públicos para la planeación, y ejecución de obras. El no pago oportuno de los beneficiarios en los proyectos impide que el dinero sea reinvertido en nuevas obras Acompañamiento insuficiente por parte de la oficina asesora jurídica. mal manejo del p.o.t.</p>	<p>F.A. Coordinación de personal para la ejecución de obras aprovechando las buenas relaciones interpersonales. Con la gran experiencia del personal en contratación es mínima la necesidad de una asesoría jurídica. Fortalecer el control del desarrollo del p.o.t.</p>	<p>D.A. Aceptación de estudiantes universitarios para fortalecer la supervisión de obras. Implementación de estrategias para coordinación de actividades entre instituciones. Buscar asesorías jurídicas que permitan agilizar la eficacia de la formulación de proyectos.</p>

Fuente. Autor del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. La administración actual del municipio de rio de Oro-Cesar, está desarrollando una serie de proyectos de inversión, encaminados al desarrollo de la comunidad en general, para garantizar una mejor calidad de vida a todos sus habitantes. De ahí que para lograr este objetivo se están desarrollando una serie de obras que implica la inversión de una cantidad de dinero considerable producto de la gestión adelantada por el gobierno municipal. Se debe considerar que una gran inversión de recursos económicos debe tener un buen manejo para garantizar en gran parte la calidad de los proyectos a ejecutar, por otro lado es de vital importancia controlar y vigilar la calidad y forma de la ejecución de las obras permitiendo de esta forma tomar las decisiones adecuadas y a tiempo para corregir errores o imprevistos que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto.

Siendo la secretaria de planeación la responsable de vigilar y controlar el correcto proceso de ejecución de las obras públicas del municipio y el adecuado manejo de los recursos invertidos, por medio de la supervisión realizada a las obras en ejecución.

Además, la secretaria de planeación tiene como función evaluar y formular los proyectos que den solución a todas las necesidades tales como vivienda, saneamiento básico, infraestructura vial y aprovechamiento de los recursos naturales.

En el casco urbano y rural del municipio de Rio de Oro se están desarrollando diversos proyectos que deben ser vigilados por la secretaria de planeación. Tales proyectos en mención son la construcción de los pavimentos de las calles el Carretero y Humareda pertenecientes al

municipio de Rio de Oro Cesar y la construcción de la una placa huella en la vía que conduce hacia la vereda Tunja.

Ahora bien, este aumento de obras públicas proyectadas al mejoramiento de la comunidad, genera la necesidad de fortalecer los mecanismos de supervisión y revisión en todos los niveles de acción tanto técnico como administrativo, teniendo como justificación la gran inversión que se está realizando así como garantizar el bienestar de los ciudadanos que en última instancia serán los beneficiados por estos proyectos, por lo cual se hace necesario contar con personal con los conocimientos y capacidades para el desarrollo de esta función.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Realizar el apoyo a la supervisión técnica a algunas obras civiles producto de los contratos a ejecutar por parte de la alcaldía del municipio de Rio de Oro Cesar con el fin garantizar la buena calidad de las obras.

1.3.2 Objetivos específicos. Hacer seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en la construcción de obras.

Apoyar al supervisor de obra en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto de la construcción de las obras asignadas.

Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.

Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.

Elaboración de un estudio de mercado para la actualización de los precios unitarios de obra para el municipio de Rio de Oro Cesar.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2

Descripción de las actividades a desarrollar.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES
Realizar el apoyo técnico a algunas obras civiles producto de los contratos a ejecutar por parte de la alcaldía del municipio de Rio de Oro –Cesar y realización de un estudio de mercado para la actualización de los precios unitarios del municipio.	Hacer seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en la construcción de obras	Verificar que los materiales requeridos para la ejecución de una actividad cuenten con la certificación de calidad Verificar que el personal encargado de la ejecución de las actividades este certificado como un trabajador apto para la construcción. Supervisar la ejecución de tareas específicas para determinar que se está cumpliendo con los objetivos requeridos en los diseños. Registrar las actividades ejecutadas diariamente en la bitácora.
	Apoyar al supervisor de obra en el cálculo de cantidades de obra y	Verificar cantidades de obra para determinar que lo ejecutado sea equivalente a lo presupuestado.

Tabla 2. Continuación

seguimiento de la y presupuesto de la construcción de las obras asignadas	Realizar cortes de obra para verificar el avance físico de cada una de las obras.
Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras	Apoyar al director de obra en la supervisión de las actividades a desarrollar según la programación establecida. Llevar un registro fotográfico de las actividades que se ejecutan a medida que avanza la obra Tener un registro de los cambios en los diseños estructurales en el transcurso de la obra.
Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.	Absorber todo el conocimiento proporcionados por los profesionales a cargo del proyecto Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil.
Elaborar un estudio de mercado para la actualización de los precios unitarios de obra para el municipio de Rio de Oro-Cesar.	Realizar encuestas a profesionales de la contratación del municipio. Crear una herramienta que permita realizar un análisis de precios unitarios con base a la información recolectada mediante la utilización de Microsoft Excel.

Fuente. Autor del proyecto

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

El diseño es un proceso creativo mediante el cual se definen las características de un sistema de manera tal que cumpla, en forma óptima, con sus objetivos. La importancia de un diseño estructural es dar claridad de lo que se necesita y se quiere realizar en una determinada obra, este caso es tener un diseño de los pavimentos rígidos y de la placa huella y obras de arte a construir.

La utilidad del diseño estructural es que se garantiza que el material no presente fallas durante su periodo de vida útil, las cuales van desde fallas de servicio hasta problemas de inestabilidad o roturas; también se controlan las deformaciones que el material pudiera presentar, pues en el momento en que percibimos las imperfecciones de un material, este deja de ser funcional. Por otro lado, la creatividad de los que están involucrados en todos los procesos del diseño estructural es fundamental, pues se ahorran gastos. (Ecured, s.f.)

Pavimentos rígidos. Son aquellos formados por una losa de concreto Portland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

Los pavimentos regios tienen una larga vida útil, pero un alto costo para su construcción que es recompensada con su durabilidad. (Centeno, 2010)

Alcantarillado. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente la existencia de redes de alcantarillado es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones. (Garrynevyll, 2011)

Sistema de acueducto. El acueducto es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación, que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que ésta es accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante.

Cualquier asentamiento humano, por pequeño que sea, necesita disponer de un sistema de aprovisionamiento de agua que satisfaga sus necesidades vitales. (Saraemor, 2008)

Placa huella. El mejoramiento de las carreteras terciarias es de vital importancia para el desarrollo de las veredas que estas comunican proporcionando una mejor movilidad y

accesibilidad a la zona rural convirtiéndose en uno de los objetivos más importantes para la secretaria de planeación y el gobierno municipal.

La construcción de placa huellas en el municipio es una actividad muy común y por ende abundante que ha venido realizando el gobierno municipal y en este caso se construyó 1050 ml de placa huella. (Contreras, 2015)

Supervisión técnica. La supervisión es la actividad de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria. La Supervisión técnica de obra se refiere al empleo de una metodología para realizar la actividad de vigilancia de la coordinación de actividades del cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta a cambio de un beneficio económico. El supervisor, su papel y perfil. el supervisor. persona representante de la entidad que financia la obra y que realiza la actividad de supervisar la ejecución de obra que realiza el contratista; su objetivo es controlar tiempo, calidad y costo de la obra. (Palomino, 2014)

Estudio de suelos. Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

La no realización de un estudio de suelos en cualquier proyecto puede provocar faya catastróficas para las obras y para los usuarios de estas, en este caso se podría presentar

asentamientos en los suelos que soportan los pavimentos provocando agrietamientos.

(apuntesingenierocivil, 2010)

Especificaciones técnicas. Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos.

En el caso de la realización de estudios o construcción de obras, éstas forman parte integral del proyecto y complementan lo indicado en los planos respectivos y en el contrato. Son muy importantes para definir la calidad de los trabajos en general y de los acabados en particular.

(Gamerdic, 2013)

Precios unitarios. El precio unitario de un producto es el costo de cada unidad. El precio unitario se puede calcular por distintas razones. Permitirá una fácil comparación del costo de la misma cantidad de productos que vienen en distintos tamaños. Se puede utilizar para encontrar el costo de un producto individual.

Un análisis de precio unitario mal estudiado, causa fallas en el presupuesto general, en el cálculo de gastos por materiales, en la necesidad de mano de obra que tendrá la partida no será la adecuada, esta tendrá errores en cantidades o precios que pueden hacer ganar o perder una propuesta, pero que en el transcurso del proyecto requerirá una fuerte acción por parte del residente de obra para controlar al máximo los gastos presupuestados. (Ptolomeo, s.f.)

2.2 Enfoque legal

NSR 10 - Título C. Concreto estructural. Las construcciones de concreto deben ser inspeccionadas de acuerdo con el Título I de la NSR-10. Las construcciones de concreto deben ser inspeccionadas durante todas las etapas de la obra por, o bajo la supervisión de un profesional facultado para diseñar o por un supervisor técnico calificado, exceptuando los casos previstos por la Ley 400 de 1997, caso en el cual el control de calidad de los materiales empleados en la construcción será responsabilidad del constructor. (Jaramillo, 2016)

NSR 10 – Título H. Estudios geotécnicos. Las construcciones de concreto deben ser inspeccionadas de acuerdo con el Título I de la NSR-10. Las construcciones de concreto deben ser inspeccionadas durante todas las etapas de la obra por, o bajo la supervisión de un profesional facultado para diseñar o por un supervisor técnico calificado, exceptuando los casos previstos por la Ley 400 de 1997, caso en el cual el control de calidad de los materiales empleados en la construcción será responsabilidad del constructor. (Minambiente, 1997)

NSR 10 - Título I. Supervisión técnica. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.

NSR 10 - Título K. Requisitos complementarios. El propósito de esta norma es definir parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas tendientes a la seguridad y

prevención de la vida de los ocupantes y usuarios de las distintas edificaciones. (Asosismica, 2016)

Ley 400 del 19 de Agosto de 1997. La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. (Minambiente, 1997)

Ley 1221 del 16 de Julio de 2008. La presente ley tiene por objeto promover y regular el Teletrabajo como un instrumento de generación de empleo y autoempleo mediante la utilización de tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC). (Mintic, 2008)

NTC 121 - Especificación de desempeño para cemento hidráulico. La nueva NTC 121 que rige la calidad del cemento en Colombia, es una norma de especificaciones por desempeño que cubre los cementos hidráulicos para aplicaciones generales y especiales e involucra parámetros de durabilidad. (Blog 360°, 2017)

NTC 174 – Especificaciones de los agregados para concreto. Esta norma establece los requisitos de gradación y calidad para los agregados finos y gruesos, (excepto los agregados livianos y pesados) para uso en concreto. (Icontec, s.f.)

NTC 3459 - Agua para la elaboración del concreto (Bs 3148). (BS 3148) Esta norma tiene por objeto determinar el método para establecer por medio de ensayos, si el agua es apropiada para la elaboración de concreto. (Icontec, s.f.)

Constitución política de Colombia de 1991. Artículo 78. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. (Alcaldiabogota, 1991)

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en la construcción de obras

Mediante las visitas realizadas a la obra se verifico de forma ocular la calidad y almacenamiento de los materiales usados en cada actividad, comparando lo encontrado en obra con las especificaciones del proyecto, además se verifico que personal encargado de la ejecución del proyecto cumpliera con lo exigido en los pliegos de condiciones por otro lado se verifico los diferentes procesos constructivos usados en las diferentes actividades los cuales debían ser aprobados por la interventoría y los establecidos en el proyecto.

3.1.1 Verificar que los materiales requeridos para la ejecución de una actividad cuenten con la certificación de calidad. La secretaria de planeación es la dependencia municipal con la obligación de velar por la calidad de las obras públicas, es por esta razón que una de las funciones básicas del interventor de obra es verificar la calidad de los materiales con los cuales se están realizando los trabajos correspondientes a cada contrato, es por ese motivo que se desarrollan periódicamente revisiones de lo anteriormente mencionado.

Este trabajo se hace con el fin de obligar al contratista de adquirir los materiales de la mejor calidad y marcas certificadas tales como Cemex, Argos, Diaco, Sika, etc.

Adicionalmente el supervisor debe verificar el correcto almacenamiento de los materiales con el objetivo de mantener una buena calidad de los materiales usados en cada actividad.

Tabla 3

Calificación de calidad de materiales de obra placa huella vereda tunja

CALIFICACION DE CALIDAD DE MATERIALES DE OBRA PLACA HUELLA VEREDA TUNJA				
MATERIAL	DESCRIPCIO N	ESPECIFICACION TECNICA DEL PROYECTO	CUMPLE SI NO	OBSERVACIONES
Cemento Portland	Cemento CEMEX	Usado para la fabricación de concreto clase D,G Y F, (ver apéndice D)	X	SE LE RECONEDO AL CONTRATISTA MEJORAR EL SITIO DE ALMACENAMIEN TO
Acero de Refuerzo	varilla 1/4"	Estribos para vigas riostras (ver apéndice E, numeral 4.2)	X	
	varilla 3/8"	usado para refuerzo de placa y vigueta riostra (ver apéndice E, numeral 4,2)	X	
Triturado	pedra triturada de rio	Usado en la fabricación de concreto D,G Y F(ver apéndice D, numeral 3.2)	X	
Arena	Arena lavada	Usado en la fabricación de concreto D,G Y F(ver apéndice D, numeral 3.2)	X	La interventoría de la obra no acepto 18 m3 por estar contaminada con materia orgánica pedra seleccionada y cargada de la quebrada peral Alonso
Piedra	pedra lisa 4"	Empleada en la fabricación de un sendero en el centro de la vía y lados de esta, (ver apéndice D, (numeral 3.3)	X	
Tubos de concreto reforzado.	Tubería de concreto reforzado de 36" sin fisuras.	Uso de tubería de concreto reforzado para alcantarillas .NTC 401.(ver apéndice D, numeral 4.1)	X	se realizó una vista al sitio de fabricación de los tubos de 36" reforzada (ver apéndice F imagen 1 y 2)
Receso seleccionado	Recebo seleccionado sin contaminación orgánica ni excesiva humedad.	Usada para el mejoramiento de terrenos con suelos arcillosos e inestables (ver apéndice D, numeral 2.1)	X	

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 4

Calificación de calidad de materiales de obra para pavimento consocio carretero 2016

CALIFICACION DE CALIDAD DE MATERIALES DE OBRA PARA PAVIMENTO CONSOCIO CARRETERO 2016					
MATERIAL	DESCRIPCIO N	ESPECIFICACION TECNICA DEL PROYECTO	CUMPLE		OBSERVACIONES
			SI	NO	
Cemento Portland	Cemento CEMEX	Fabricación de loza de concreto de espesor de 17 cm (Ver apéndice G, Numeral 6)	X		En visita realizada durante la fundición del pavimento se comprobó la utilización de este cemento
Acero de Refuerzo	varilla 1/2" Diaco	Refuerzo de lozas en corte longitudinal	X		comprobación visual
Agregado fino	arena clasificada	fabricación concreto 3500 PSI (Ver apéndice H)	X		Mediante inspección ocular se comprobó lo requerido en el diseño de mezcla.
Agregado grueso	Grava 3/4"	fabricación concreto 3500 PSI (Ver apéndice H)	X		Las muestras los resultados de las muestras de los cilindros tomados en obra cumplen
Tubería PVC	Tubería PVC 4" Y 8"	Tubería Celta k8 de 4" para domiciliarias y tubería de 8" para red principal.(ver apéndice F, imagen 3 y 4)	X		En visitas realizadas a la obra se comprobó la utilización de tubería de alta calidad
Sika Flex	Sellante de alta resistencia al cambio de temperaturas.	Sellado de dilatación de lozas (ver apéndice I)	X		Comprobación visual (ver apéndice F imagen 5)
Tablón gres	Color Sahara 25x25 Primera clase.	Instalar en andenes intervenidos por motivo de reconstrucción.	X		Tablón de gres con antideslizante (ver apéndice F, imagen 6)
sika rod	Cordón sika rod 1/4"	instalar en juntas de losas adyacentes como sellante.(Ver apéndice I)	X		Sella totalmente el corte realizado para la dilatación (ver apéndice F, Imagen 7)
Pasadores 3/4" lisos	varilla 3/4" lisa para pasadores	Transmisores de carga entre losas adyacentes según diseño (Ver apéndice I)	X		Verificación mediante visita a la obra (ver apéndice F, Imagen 8)

Fuente. Autor del proyecto

3.1.2 Personal encargado de la ejecución de las actividades este certificado como un trabajador apto para la construcción. La calidad del personal empleado en el desarrollo de un proyecto es muy importante puesto que si se cuenta con personal con una experiencia idónea se está asegurado una gran parte de calidad de la obra y adicionalmente incrementando el rendimiento de los trabajos.

Tabla 5

Profesional encargado de diseño o laboratorio

CARGO	PROFECIONAL	OBSERVACIONES
RECIDENTE DE OBRA	Williston Bohórquez Amaya	Ingeniero civil con 3 años de experiencia en residencia de obras de pavimentación y reposición de alcantarillados.(ver apéndice P)
TOPOGRAFO	Hamilton Rodríguez	Topógrafo con experiencia de 12 años contados a partir de la fecha de la expedición del título como topógrafo.

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 6

Personal encargado de realizar las actividades dentro de la obra

PERSONAL ENCARGADO DE REALIZAR LAS ACTIVIDADES DENTRO DE LA OBRA			
ACTIVIDAD	CUADR	CUMPL E SI NO	OBSERVACIONES
SUMINISTRO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA, INCLUYE DELINEADOR TUBULAR MODULAR PLÁSTICO H=1,27M TRES (3) LÍNEAS REFLECTIVAS GRADO DIAMANTE + CINTA DE SEÑALIZACIÓN TRES (3) HILOS	1:2	X	Es necesario que un profesional con experiencia verifique la correcta señalización (Ver apéndice N)
LOCALIZACION Y REPLANTEO	1:2	X	
DEMOLICION DE PAVIMENTOS EXISTENTES	1:3	X	Se usó más personal por motivos de rendimiento y avance para la obra
EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	1:6	X	

Tabla 6. Continuación

		X	El contratista contrata con un tercero el retiro de material en volquetas.(Ver apéndice N)
RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION Y DEMOLICION			
BASE GRANULAR (INCLUYE SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN)	1:2	X	
CONCRETO CLASE C - PARA PAVIMENTOS	2:7	X	No es necesario tener un paletero por que la vía fue cerrada por completo.
CORTE CON DISCO, SELLO DE JUNTAS CON EPOXICO, (SIKA ROD + SIKAFLEX O SIMILARES)	1:1	X	
ACERO DE REFUERZO	1:1	X	
PLANTILLA DE CONCRETO DE 3000 PSI-EXP 0,07 MT	1:1	X	
PISO EN TABLON DE GRESS .30X.30, MORTERO DE PEGA 1.4-INSTALADO, PARA ANDENES	1:1	X	
PAÑETE ALLANADO EN MUROS 1:4			Esta actividad no fue realizada
CAMA DE ARENA ESPESOR 0,12 MT	1:2	X	
RELLENO SELECCIONADO, INCLUYE SUMINISTRO Y COMPACTACION	1:3	X	
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 8" ALCANTARILLADO PVC	1:2	X	Para manipular la tubería fue necesario emplear dos obreros como mínimo
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 4" ALCANTARILLADO PVC	1:1	X	
CONSTRUCCIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN DE 1,50 M DE DIAMETRO EXTERNO, MUROS DE 0,15 M DE ALTURA PROMEDIO 1,2 MT A 1,50 MT-CONCRETO CLASE II	1:2	X	
SUMINISTRO E INSTALACION SILLA YEE 8" X 4"	1:1	X	No se cumple con la cuadrilla pero si se cumple con la actividad sin problemas ni retrasos.

Fuente. Autor del proyecto

3.1.3 Supervisión de la ejecución de tareas específicas para determinar que se está cumpliendo con los objetivos requeridos en los diseños. Una de las tareas más importantes del supervisor de obra es verificar la correcta realización de las actividades velando por el

cumplimiento de lo establecido en los planos de diseño, con el fin de garantizar una buena calidad de la obra.

Esta actividad la debe realizar el interventor designado por la alcaldía periódicamente sin necesidad de permanecer el 100% en la obra.

Para la supervisión de las actividades se realizó una matriz donde podemos detallar la actividad, la forma correcta de su desarrollo, verificación de cumplimiento y observaciones si es necesario.

Tabla 7

Cumplimiento de actividades pavimento rígido consorcio carretero 2016

CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES PAVIMENTO RIGIDO CONSORCIO CARRETERO 2016				
ACTIVIDAD	ESPECIFICACION TECNICA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACION
SUMINISTRO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA, INCLUYE DELINEADOR TUBULAR MODULAR PLÁSTICO H=1,27M TRES (3) LÍNEAS REFLECTIVAS GRADO DIAMANTE + CINTA DE SEÑALIZACIÓN TRES (3) HILOS LOCALIZACION Y REPLANTEO	Instalación de señalización preventiva conforme a los planos del proyecto (Ver apéndice I, Numeral 1.1).	x		
DEMOLICION DE PAVIMENTOS EXISTENTES	Demolición mecánica de pavimento existente (ver apéndice J).	x		Se realiza el replanteo de manera empírica con personal no calificado. Mediante visita a la obra se comprobó el proceso realizado.
EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	Excavación manual, para retiro y reposición de tubería (ver apéndice J).	x		
			X	

Tabla 7. Continuación

RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION Y DEMOLICION	Uso de volqueta con capacidad 6 m ³ .(ver apéndice I)	x	Escombros y erra de excavación son retirados de la obra a medida que avanza la obra (ver apéndice F, Imagen 9)
BASE GRANULAR (INCLUYE SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN)	Se debe regar y compactar de manera manual y mecánica en capas de máximo 15 cm. (Ver apéndice I).	x	No se encontró presencia de colchones de material producto de la excesiva humedad)
CONCRETO CLASE C - PARA PAVIMENTOS	Se fabricara en la obra de forma manual con mezcladora usando dosificación recomendada (ver apéndice G).	x	Mediante vista a la obra se comprobó la dosificación usada además se realizó muestras a la mezcla fabricada. (ver apéndice F, imagen 10)
CORTE CON DISCO, SELLO DE JUNTAS CON EPOXICO, (SIKA ROD + SIKA FLEX O SIMILARES)	Uso de cortadora con disco de 1/4", corte con una profundidad de 5 cm.(Ver apéndice G).	x	
ACERO DE REFUERZO	varilla 3/4" lisa para pasadores transmisores de carga y varilla 1/2" corrugada.(ver apéndice k)	x	
PLANTILLA DE CONCRETO DE 3000 PSI-EXP 0,07 MT	Realizar plantillas para andenes con un espesor de 0,07mt y una resistencia de 3000 psi (Ver apéndice G).	x	
PISO EN TABLON DE GRESS .25X.25,	Pegue de tablón de gress color Sahara con mortero 1:4 (ver apéndice G).	x	Pega de tablón de gres de primera calidad ideal para exteriores con un tráfico peatonal medio (Ver apéndice F, Imagen 11).
CAMA DE ARENA ESPESOR 0,12 MT	Basilar y compactar una cama de arena sin piedra ni terrones para soporte de la tubería sanitaria. (Ver apéndice I).	x	Se usó recebo como material para la cama de la tubería PVC.

Tabla 7. Continuación

RELLENO SELECCIONADO, INCLUYE SUMINISTRO Y COMPACTACION	Rellenar y compactar a mano las acometidas y línea principal de acueducto y alcantarillado.(ver apéndice I y J).	x	
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 8" ALCANTARILLADO PVC	Instalación de tubería PVC de 8 " para red principal del alcantarillado.(Ver apéndice J).	x	Se instaló primero la tubería nueva y luego se retiró la existente (ver apéndice F)
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 4" ALCANTARILLADO PVC	se debe instalar tubería PVC de 4" para las domiciliarias con sus respectivos accesorios (Ver apéndice J).	x	Fue necesario instalar tubería de 6" por mantener continuidad de tubería saliente de casas.
CONSTRUCCIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN DE 1,50 M DE DIAMETRO EXTERNO, MUROS DE 0,15 M DE ALTURA PROMEDIO 1,2 MT A 1,50 MT- CONCRETO CLASE II	Pozos fundidos en concreto reforzado con las medidas especificadas según diseño (Ver apéndice J).	x	Las profundidades de los pozos están por debajo de lo especificado.
SUMINISTRO E INSTALACION SILLA YEE 8" X 4"	Instalación de silla yee 8"x4" novador con sus respectivos accesorios tales como cellos y abrazaderas (Ver apéndice J).	x	Las abrazaderas usadas para asegurar la silla yee fueron remplazadas por alambre galvanizado.

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 8*Actividades de cumplimiento de trabajos placa huella Tunja*

ACTIVIDAD	ESPECIFICACION TECNICA	COMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
TRAZADO Y REPLANTEO	Se debe realizar mediante de hilos y estacas cuidando los niveles de drenaje y empalme con la vía existente (ver apéndice D)	X		Está a cargo del ing. Residente y del maestro de obra.
EXCAVACION MANUAL	Excavaciones para las vigas y demás estructuras que componen la placa huella y alcantarillas. (Ver apéndice D).	X		Se evidencia la necesidad de replantar las profundidades de las cunetas y vía en general

Tabla 8. Continuación

RETIRO SOBRANTES	Los sobrantes productos de las excavaciones son retirados en volqueta.(Ver apéndice F, Imagen 9).	X	El contratista dejaba los sobrantes en lotes privados cerca de la obra produciendo inconformidad con los dueños
RELLENO SELECCIONADO, INCL. SUMINISTRO Y COMPACTACION	La sub - rasante de la vía debe estar conformada por material seleccionado debidamente compactado de un espesor de 5 cm (ver apéndice D, Numeral 6)	X	Solo se realizó en los tramos que lo requerían es decir donde se encontró excesos de suelos arcillas.
CONCRETO CLASE D 210KG/CM2=3000PSI =21MPA, PARA PLACA HUELLA	Las huellas de la vía deben ser construidas en concreto de 3000 PSI (Ver apéndice E).	X	El concreto se realizó en la obra con mezcladora, se tomaron pocas muestras al concreto de obra.
CONCRETO CLASE G 200KG/CM2=2000PSI =14MPA, PARA PLACA HUELLA	La contrahuella de la vía se debe hacer en concreto de 2500 PSI (ver apéndice D)	X	El concreto se realizó en la obra con mezcladora
SOLADO EN CONCRETO 2500 PSI	Los disipadores y base de las alcantarillas deben vaciar un solado de 2500 PSI de E= 5 cm (Ver apéndice D y E).	X	El concreto se realizó en la obra con mezcladora
CONCRETO CLASE F 200KG/CM2=2000PSI =14MPA, PARA MUROS ALCANTARILLA	Los bordillos de la vía se realizara en concreto de 2000 PSI	X	El contratista opto por usar concreto de 2500 PSI para mejorar la calidad de la obra.
TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO D=900MM	Las alcantarillas son construidas con tubos de concreto reforzado de 36" (ver apéndice D y E).	X	Mediante visita a la fábrica de la tubería se comprobó la calidad de la tubería.

Tabla 8. Continuación

ATRAQUE EN CONCRETO PARA TUBERÍA		Los tubos de concreto reforzado deben de unirse por medio de concreto de 2500 PSI dejando una sola estructura (Ver apéndice E).	X	El concreto se realizó en la obra con mezcladora
ACERO REFUERZO	DE	El acero usado de refuerzo en la placa huella según el diseño es 3/8" (Ver apéndice E).	X	La estructura se reforzó según planos de diseño.

Fuente. Autor del proyecto

3.1.4 Registrar las actividades ejecutadas diariamente en la bitácora. En cada visita realizada por la supervisión de la obra se realizó un registro de lo encontrado en la obra y las recomendaciones y correcciones realizadas.

La bitácora de obra es la evidencia de lo descrito en el informe mensual y final desarrollado por la interventoría y el contratista como se puede apreciar en el (Apéndice O).

3.2 Supervisión en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto de la construcción de las obras asignadas.

Mediante las mediciones en campo y con los presupuestos de cada proyecto se realizaron comparaciones que permitieron analizar el avance físico de la obra, además apoyándose en las programaciones establecidas por el contratista se evaluó el desarrollo de la obra en sus diferentes etapas.

Por otro lado fue necesario realizar cortes de obra que permitieron comparar y evaluar el desarrollo físico de la obra, comprobando si se está cumpliendo la programación del proyecto.

3.2.1 Verificar cantidades de obra para determinar que lo ejecutado sea equivalente a lo presupuestado. Como auxiliar de la Supervisión se tiene como tarea cotidiana realizar mediciones de las actividades que se realizan a diario en la obra con el fin de verificar la veracidad de las actas pasadas por el contratista, además permite identificar la realización de nuevas actividades que no se tienen contempladas, permitiendo aprobar las modificaciones necesarias.

Mediante un cuadro se relaciona las cantidades contratadas con las cantidades ejecutadas como se puede apreciar en la tabla 9

Tabla 9
Consortio pavimento carretero 2016 (25 febrero - 10 marzo)

CONSORCIO PAVIMENTO CARRETERO 2016 (25 febrero - 10 marzo)				
ACTIVIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD	CANTIDAD EJECUTADA	OBSERVACIONES
SUMINISTRO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA, INCLUYE DELINEADOR TUBULAR MODULAR PLÁSTICO H=1,27M TRES (3) LÍNEAS REFLECTIVAS GRADO DIAMANTE + CINTA DE SEÑALIZACIÓN TRES (3) HILOS	14	UNIDAD	9	Solo se ha intervenido un tramo de 55 ml de calle.
LOCALIZACION Y REPLANTEO	379,92	M2	234	Se ha demolido 98 m2 de pavimento
DEMOLICION DE PAVIMENTOS EXISTENTES	77,01	M2	98	Espesor del pavimento es mayor al presupuestado.
EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	165,11	M3	96	Fue necesario profundizar mas la tubería.

Tabla 9. Continuación

RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION Y DEMOLICION	1.472,70	M3	358	A medida que se va demoliendo pavimento y se excava se retiran los escombros.
BASE GRANULAR (INCLUYE SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN)	87,46	M3	0	No sé a iniciado esta actividad
CONCRETO CLASE C - PARA PAVIMENTOS	64,59	M3	0	No sé a iniciado esta actividad
CORTE CON DISCO, SELLO DE JUNTAS CON EPOXICO, (SIKA ROD + SIKA FLEX O SIMILARES)	273,81	ML	0	No sé a iniciado esta actividad
ACERO DE REFUERZO	588,70	KG	0	No sé a iniciado esta actividad
PLANTILLA DE CONCRETO DE 3000 PSI-EXP 0,07 MT	108,60	M2	95	La plantilla de más del 80% de los andenes ya está lista.
PISO EN TABLON DE GRESS .30X.30, MORTERO DE PEGA 1.4-INSTALADO, PARA ANDENES	108,60	M2	0	No sé a iniciado esta actividad.
PAÑETE ALLANADO EN MUROS 1:4	35,00	M2	0	No sé a iniciado esta actividad.
CAMA DE ARENA ESPESOR 0,12 MT	11,47	M3	19	Se aumentó el espesor de la cama de arena a 20 cm.
RELLENO SELECCIONADO, INCLUYE SUMINISTRO Y COMPACTACION	94,22	M3	85	Falta rellenar las excavaciones de algunas acometidas.
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 8" ALCANTARILLADO PVC	108,00	ML	110	Se aumentó la tubería por aumento de la profundidad.
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 4" ALCANTARILLADO PVC	50,00	ML	35	No fue necesario cambiar todas las domiciliarias presupuestadas lo que redujo la cantidad de tubería.
CONSTRUCCIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN DE 1,50 M DE DIAMETRO EXTERNO, MUROS DE 0,15 M DE ALTURA PROMEDIO 1,2 MT A 1,50 MT- CONCRETO CLASE II	3,00	UN D	2	Solo fue necesario realizar dos pozos uno está en óptimas condiciones.
INSTALACION SIYA YEE 8"X4"	20,00	UN D	16	No fue necesario instalar todas las sillas yee presupuestadas.

Fuente. Autor del proyecto

3.2.2 Cortes de obra para verificar el avance físico de cada una de las obras. Los cortes de obra se realizan con el fin de tener claridad en las actas parciales de cobro y además para evaluar el desarrollo físico a medida que avanza la obra. El fin de los cortes de obra es mantener información actualizada de la obra para poder llevar un control en la programación de la obra.

Estas son herramientas en las cuales el supervisor se apoya para poder desarrollar los comités de obra los cuales serán acordados entre el contratista y la interventoría.

Tabla 10

Corte de obra consorcio pavimento carretero 2016 (25 febrero - 10 marzo)

CORTE DE OBRA CONSORCIO PAVIMENTO CARRETERO 2016 (25 febrero - 10 marzo)					
ACTIVIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	UN ID AD UN D	CANTIDAD EJECUTAD A	% DE AVAN CE	OBSERVACIONES
SUMINISTRO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA, INCLUYE DELINEADOR TUBULAR MODULAR PLÁSTICO H=1,27M TRES (3) LÍNEAS REFLECTIVAS GRADO DIAMANTE + CINTA DE SEÑALIZACIÓN TRES (3) HILOS LOCALIZACION Y REPLANTEO	14	UN D	14	100	se ha intervenido un tramo de 87 ml de calle.
DEMOLICION DE PAVIMENTOS EXISTENTES	77,01	M2	98	100	Ya se demolió la totalidad del pavimento a reponer. Área del pavimento es mayor al presupuestado.
EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO A MANO	165,11	M3	96	58,14	Fue necesario profundizar mas la tubería.
RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACION Y DEMOLICION	1.472,70	M3	358	24,31	La cantidad presupuestada es muy elevada con respecto a lo ejecutado.
BASE GRANULAR (INCLUYE SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN)	87,46	M3	0	0,00	No se a iniciado esta actividad

Tabla 10. Continuación

CONCRETO CLASE C - PARA PAVIMENTOS	64,59	M3	0	0,00	No sé a iniciado esta actividad
CORTE CON DISCO, SELLO DE JUNTAS CON EPOXICO, (SIKA ROD + SIKA FLEX O SIMILARES)	273,81	ML	0	0,00	No sé a iniciado esta actividad
ACERO DE REFUERZO	588,70	KG	0	0,00	No sé a iniciado esta actividad
PLANTILLA DE CONCRETO DE 3000 PSI-EXP 0,07 MT	108,60	M2	95	87,48	se debió reconstruir algunos andenes.
PISO EN TABLON DE GRESS .30X.30, MORTERO DE PEGA 1.4- INSTALADO, PARA ANDENES	108,60	M2	0	0,00	No sé a iniciado esta actividad.
PAÑETE ALLANADO EN MUROS 1:4	35,00	M2	0	0,00	No sé a iniciado esta actividad.
CAMA DE ARENA ESPESOR 0,12 MT	11,47	M3	15,6	100	Se aumentó el espesor de la cama de arena a 20 cm. Por lo cual se la actividad ejecutada excede la contratada.
RELLENO SELECCIONADO, INCLUYE SUMINISTRO Y COMPACTACION	94,22	M3	85	90,21	Falta rellenar las excavaciones de algunas acometidas.
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 8" ALCANTARILLADO PVC	108,00	ML	110	100	Se aumentó la tubería por aumento de la profundidad.
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO 4" ALCANTARILLADO PVC	50,00	ML	35	100	No fue necesario cambiar todas las domiciliarias presupuestadas lo que redujo la cantidad de tubería.
CONSTRUCCIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN DE 1,50 M DE DIAMETRO EXTERNO, MUROS DE 0,15 M DE ALTURA PROMEDIO 1,2 MT A 1,50 MT-CONCRETO CLASE II	3,00	UN D	2	100	Solo fue necesario realizar dos pozos uno está en óptimas condiciones.
INSTALACION SIYA YEE 8"X4"	20,00	UN D	16	100	No fue necesario instalar todas las sillas presupuestadas.

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 11*Corte de obra placa huella Tunja 13 – 27 de marzo de 2017*

ITEM	CONDICION CONTRACTUAL					EJECUTADO			OBSERVACIONES
	DESCRIPCION	UN	CANT.	V/R. UNIT.	VR/PAR.	CANT.	VR/PAR.	% AVANCE	
1	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	4.860	\$2.878	13.987	640	\$ 1.841.92	13,17	Al comparar con la programación se puede ver que lo ejecutado está por debajo de lo esperado. (Ver apéndice L)
2	EXCAVACION MANUAL	M3	949	\$24.74	23.470.6	57,9	1.432.677	6,10	Se ha ejecutado menos del porcentaje programado para ese tiempo. (Ver apéndice L)
3	RETIRO SOBRANTES	M3	1.167	\$18.66	21.785.9	69,0	\$ 1.288.375	5,91	Se a ejecutado menos del porcentaje programado para ese tiempo. (Ver apéndice L)
4	RELLENO SELECCIONADO, INCL. SUMINISTRO Y COMPACTACION	M3	898	\$75.40	67.706.1	90,0	\$ 6.786.450	10,02	
5	Concreto clase D 210kg/cm2=3000psi=21mpa, para placa huella	M3	464	\$562.0	260.725.	47,5	\$ 26.699.27	10,24	
6	Concreto clase G 200kg/cm2=2000psi=14mpa, para placa huella	M3	216	\$441.9	95.468.7	20,3	\$ 8.972.295	9,40	
7	Solado en concreto 2500 psi	M3	5	\$400	1.939.59	3,0	\$ 1.202.229	61,98	
8	Concreto clase F 200kg/cm2=2000psi=14mpa, para muros alcantarilla	M3	46	\$505.2	23.272.5	10,0	\$ 5.052.670	21,71	Se ha ejecutado más de lo programado. (Ver apéndice L)

Tabla 11. Continuación

9	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO d=900mm		30	\$428	12.840		\$			Se tiene un avance notorio debido a la organización de dos frentes de trabajo para dicho trabajo.
		ML				10,0	4.280.320	33,33		
10	ATRAQUE EN CONCRETO PARA TUBERÍA	M3	2	\$393	637.972		\$ 630.096			
11	ACERO DE REFUERZO	KG	9.649	\$4.463	43.061	1,6	\$		98,77	
						1.123,3	5.013.28	11,64		

Fuente. Autor del proyecto

3.2.3 Apoyo en la supervisión de las actividades a desarrollar según la programación establecida. Se realizó la comparación de la programación de la obra propuesta por el contratista para poder cumplir con el tiempo de ejecución de los trabajos y las mediciones en campo por parte del supervisor y del pasante se realiza una comparación para poder determinar si se está cumpliendo la meta establecida en los comités técnicos de obra o si es necesario modificar las cuadrillas de trabajo y lo que sea necesario.

Tabla 12

Control avance de obra según programación

<i>ACTIVIDAD</i>	TIEMPO PROGRAMADO (SEMANAS)	TIEMPO DE EJECUCION (SEMANAS)	% DE DESARROLLO	OBSERVACIONES
<i>TRAZADO Y REPLANTEO</i>	6	6	100	se cumplió lo programado (ver apéndice L)
<i>EXCAVACION MANUAL</i>	9	12	100	Por incremento de cantidad se demoró mas de lo programado
<i>RETIRO SOBANTES</i>	15	8	100	En muchas partes de la vía intervenida no fue necesario acarrear escombros (ver apéndice L)
<i>RELLENO SELECCIONADO, INCL. SUMINISTRO Y COMPACTACION</i>	12	5	95	A criterio de la interventoría solo se rellenó en los sitios necesarios (ver apéndice L)
<i>Concreto clase D</i>	12	11	95	la totalidad de las placas

Tabla 12. Continuación

<i>210kg/cm²=3000psi=21mpa, para placa huella</i>				están realizadas solo falta construir el bordillo de protección (ver apéndice L)
<i>Concreto clase G</i>	12	12	100	los centro piedras están construidos en su totalidad (ver apéndice L)
<i>200kg/cm²=2000psi=14mpa, para placa huella</i>				
<i>Solado en concreto 2500 psi</i>	4	3	100	las alcantarillas se construyeron en menor tiempo de lo programado (ver apéndice L)
<i>Concreto clase F</i>	4	2	80	solo falta la fundición de un muro de una alcantarilla, sin embargo el rendimiento a sido mayor al esperado (ver apéndice L)
<i>200kg/cm²=2000psi=14mpa, para muros alcantarilla</i>				
<i>TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO d=900mm</i>	8	5	100	se obtuvo un mayor rendimiento que el programado (ver apéndice L)
<i>ATRAQUE EN CONCRETO PARA TUBERÍA</i>	8	5	100	se obtuvo un mayor rendimiento que el programado (ver apéndice L)
<i>ACERO DE REFUERZO</i>	12	12	95	falta el figurado y armado del acero del muro de protección.

Fuente. Autor del proyecto

3.3 Registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.

En la realización de las visitas diarias se realizó un registro fotográfico de los procesos constructivos en desarrollados y estados de la obra permitiendo registrar además los materiales usados, estado del tiempo y equipamiento del personal.

3.3.1 Registro fotográfico de las actividades que se ejecutan a medida que avanza la obra y registro de los cambios en los diseños estructurales en el transcurso de la obra. En la ejecución de las obras civiles es de vital importancia tener un registro fotográfico del avance de

la misma pues nos permite identificar los cambios realizados en el sector intervenido además nos permite mostrar de una forma clara los procesos constructivos empleados para ser evaluados y por ende aceptados o rechazados.

En cada visita realizada a la obra se elabora un corto registro fotográfico de los procesos que se estén desarrollando permitiendo organizar una bitácora de obra virtual.

En este caso se mostrara un registro fotográfico de todas las obras asignadas en las cuales se muestra desde el inicio hasta el final de estas. (Ver apéndice B).

Por otro lado un registro fotográfico de un cambio en los diseños estructurales de un proyecto son de mucha importancia porque permiten mostrar de forma clara y precisa los cambios realizados y los efectos conseguidos con estos, por otro lado se puede decir que es la forma más sencilla y clara de ilustrar las modificaciones inclusive mostrando las razones de cambio. (Ver apéndice M)

3.4 Experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.

En la desarrollo de la pasantía se realizaron diversos proyectos de obra civil donde fue necesario colocar en práctica los conocimientos básicos adquiridos en la academia con lo cual aumento el conocimiento pasando ya a tener una experiencia en dichos proyectos, además comprobando la valides de lo aprendido en la universidad.

La interacción con el personal encargado de la ejecución de la obra y supervisión de la misma permitió al pasante nutrirse de muchos conocimientos valiosos para su vida como profesional y persona además de ir dándose a conocer dentro del gremio de constructores.

3.4.1 Conocimiento proporcionado por los profesionales a cargo del proyecto. Durante la ejecución de estos proyectos se dio la oportunidad de conocer a muchos profesionales con una vasta experiencia en los trabajos desarrollados permitiéndome aprender innumerables cosas de ellos, iniciando por mi coordinadora de pasantía que cuenta con una gran experiencia en calidad de materiales y realización de ensayos de laboratorio. Es de importancia mencionar que mientras se tenga interés en las cosas más fáciles se nos hace aprender

3.4.2 Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil. En este largo proceso de aprendizaje es esencial interactuar a fondo con el personal encargado de la ejecución de las actividades pues cuentan con una experiencia empírica muy valiosa que nos permiten entender cada trabajo que se realiza brindándonos en muchas ocasiones la solución más viable a los problemas que se presentan a diario en la obra. Por otro lado mantener una buena comunicación con el personal de la obra nos permite realizar el control de los materiales y cantidades de obra realizada pues ellos nos ayudan a controlar mejor la obra.

3.5 Estudio de mercado para la actualización de los precios unitarios de obra para el municipio de Rio de Oro- Cesar.

Mediante la realización de encuestas a los profesionales de la construcción del municipio y la vivencia propia de la necesidad de contar con una herramienta que facilite la actualización del precio unitario de obra se desarrolló en Excel una herramienta básica que cubre esta necesidad.

3.5.1 Encuestas a profesionales de la contratación del municipio. Se realizó una encuesta a los profesionales de la contratación del municipio registrados en la cámara de comercio con los códigos relacionados con la construcción de viviendas, escuelas, pavimentos, acueductos, alcantarillados y suministro de materiales de construcción. Dando con esto unos resultados que nos permite ver la necesidad de crear una herramienta que facilite y precise la creación y actualización de análisis de precios unitarios. Algunas de las conclusiones a las que se llegó con la realización y análisis de la encuesta son:

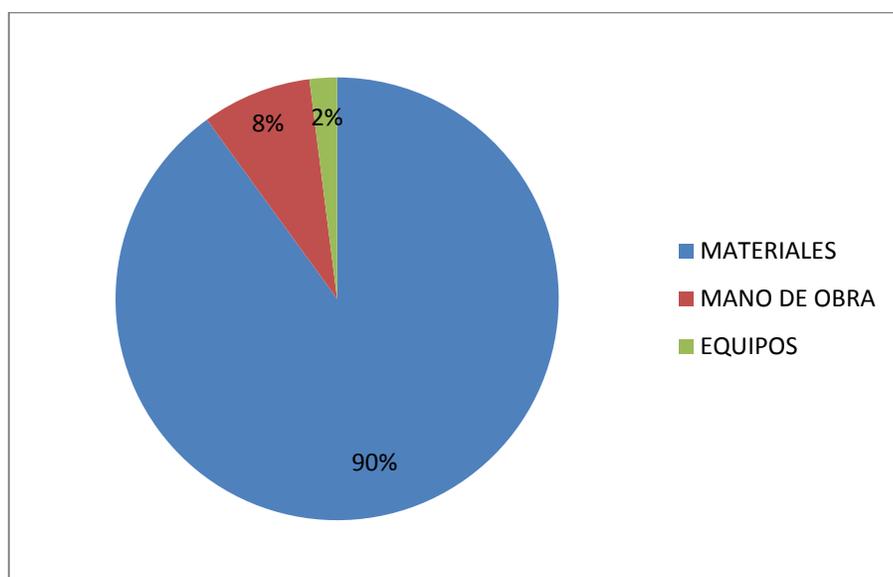


Figura 2. Variación de precios
Fuente. Autor del proyecto

A la hora de realizar una obra el 90% coincide que los materiales son los que varían más en la región con respecto a la mano de obra y equipo.

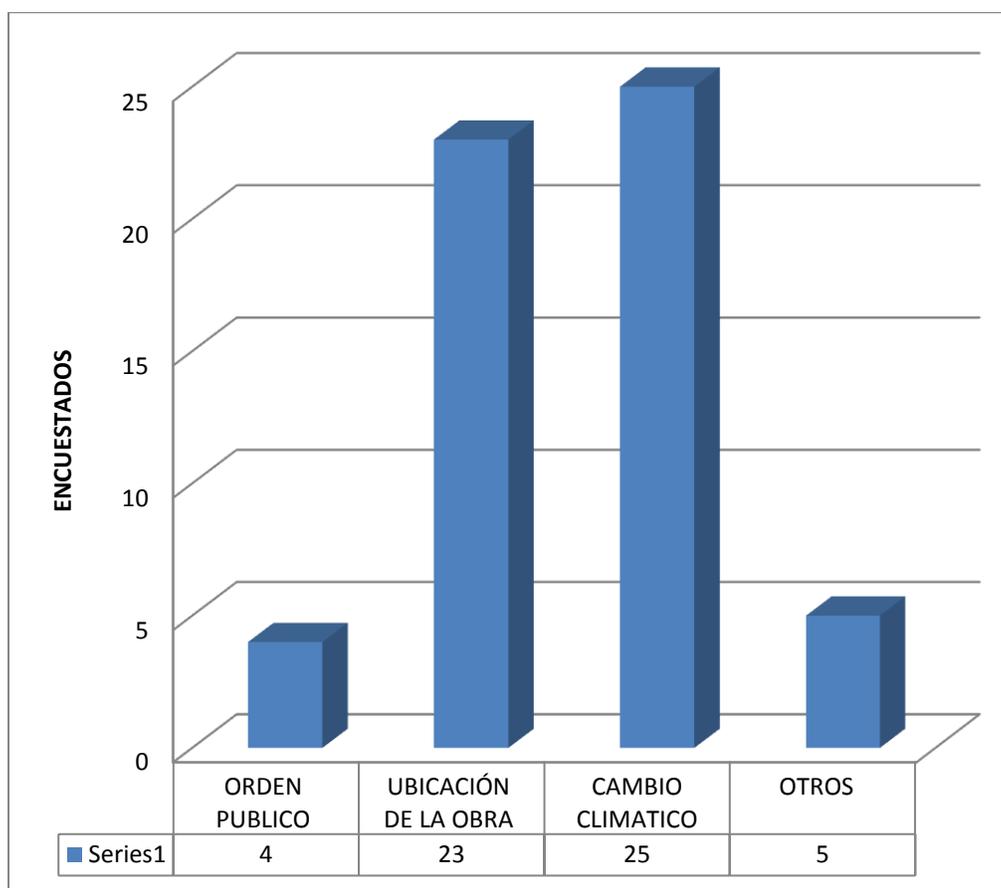


Figura 3. Principales afectaciones del rendimiento de obra
Fuente. Autor del proyecto

El rendimiento de la ejecución de las diferentes tareas depende principalmente por el sitio del proyecto y del cambio climático pues en nuestra región la mayoría de las zonas a intervenir no cuentan con las vías adecuadas para vehículos pesados. Por otra parte el clima cambiante retrasa mucho los trabajos y transporte de maquinaria y materiales.

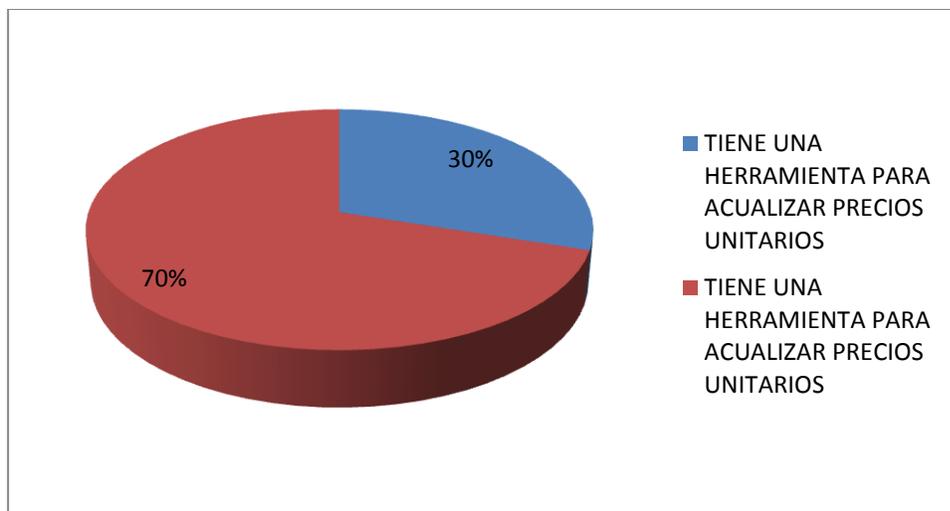


Figura 4. Disponibilidad de herramientas
Fuente. Autor del proyecto

El 70 % de los encuestados no cuentan con una herramienta que les permita actualizar los precios unitarios realizando esta tarea de forma manual es decir realizan el estudio de los precios y disponibilidad pero no tiene una herramienta que integre fácilmente esta información. El otro 30% de los encuestados realizan la actualización de los APU'S de la forma tradicional en Excel sobre los análisis ya existentes que no les permite incluir toda la información obtenida.

Con respecto a la mano de obra los contratistas no tiene una forma definida de analizar y actualizar los precios solo se basan en lo ofrecido en el mercado y no se tiene en cuenta las prestaciones sociales.

Con respecto a los precios manejados por la alcaldía municipal los encuestados concuerdan que muchos de los precios de materiales equipos y mano de obra están desactualizados unos muy altos otros demasiado bajos.

Finalmente se concluye que al contar con una herramienta que permita crear y actualizar los precios unitarios de obra aumentara el éxito en la contratación civil, disminuyendo los posibles errores a la hora de realizar el análisis unitario. (Ver apéndice C)

3.5.2 Herramienta que permita realizar un análisis de precios unitarios con base a la información recolectada mediante la utilización de Microsoft Excel. Básicamente esta idea consiste en programar en Microsoft Excel un análisis de precios unitarios donde se pueda ir actualizando el valor de los materiales e insumos que vallan cambiando además de poder actualizar los precios de mano de obra según cambios presentados.

Los rendimientos de cada actividad son tomados de valores estandarizados para la región teniendo en cuenta el clima y demanda laboral entre otros factores.

El macro en Excel permitirá crear desde cero un análisis unitario de una determinada actividad teniendo la opción de analizar varios precios de materiales según lo que ofrece el mercado.

Además esta herramienta permite consultar análisis unitarios ya creados permitiendo actualizarlos nuevamente dependiendo de las condiciones de la obra.

Adicionalmente permite consultar las cantidades de materiales, horas de equipo, y mano de obra de una determinada cantidad de obra.(ver apéndice B)

Capítulo 4. Diagnostico final

La secretaria de planeación del municipio de Rio de Oro – Cesar es la dependencia que tiene funciones de carácter técnico, administrativo, ambiental y legal para gestionar y ejecutar todas las obras necesarias para el desarrollo del municipio, pero la secretaria de planeación no cuenta con la cantidad de personal calificado para poder realizar estas funciones.

Durante el desarrollo de las pasantías en la Secretaria de Planeación permitió realizar con gran eficiencia los objetivos propuestos en los procesos de apoyo técnico a los siguientes proyectos:

Construcción de la placa huella de la vereda Tunja, la construcción del pavimento rígido y la reposición del sistema de alcantarillado y acueducto de las calles Carretero, Humareda y Kennedy

Cabe resaltar que estos proyectos se lograron ejecutar en un 100% durante el periodo de pasantía cumpliendo con el objeto contratado.

Por otra parte, el pasante desarrollo un macro en Excel que permite realizar la actualización el análisis de precios unitario de cualquier actividad de la ingeniería civil.

5. Conclusiones

El apoyo a la supervisión técnica de las obras asignadas por la Secretaria de Planeación municipal de Rio de Oro – Cesar, fue desarrollada ejecutando una serie de actividades y procesos que permitieron asegurar la calidad, el costo y tiempo de ejecución de las obras.

Hacer un seguimiento detallado de los procesos constructivos de las diferentes actividades que componen el proyecto se logra verificar que los materiales equipo y mano de obra además del cumplimiento de las especificaciones técnicas contratadas asegurando la buena calidad de la obra.

Apoyar al supervisor de obra en el cálculo de cantidades de obra y realizar un seguimiento de la programación y presupuesto de la construcción de la placa huella de la vereda Tunja y la construcción de los pavimentos de las calles Humareda, Carretero y Kennedy permitió al supervisor asignado por la secretaria de planeación tener un estado actualizado del avance de la obra para poder tomar decisiones con respecto a las actas parciales de cobro pasadas por el contratista, además permito al supervisor conocer el avance físico con respecto a la programación propuesta por el contratista para alcanzar el cumplimiento del objeto contractual.

Durante el periodo de la pasantía se realizaron constantes visitas técnicas para la verificación ocular de lo plasmado en los informes de interventoría, en los cuales se realizó se realizaba un registro fotográfico de lo encontrado en obra, además se registró los cambios realizados durante la ejecución del proyecto.

El desarrollo de las pasantías en la secretaria de planeación permitió adquirir una gran cantidad de conocimientos de la ingeniería civil que nunca se podrán obtener en la academia, tuve la oportunidad de ser orientado por grandes profesionales que cuentan con una extensa experiencia en diversos temas tales como pavimentos, acueductos, alcantarillados, supervisión administrativa y calidad de materiales.

Hoy en día siguen siendo los maestros que enseñan y forman como profesional de la ingeniería civil.

El pasante desarrollo una herramienta en Microsoft Excel que permite realizar un análisis de los precios unitarios con base a los conocimientos del mercado donde se quiera realizar el proyecto, el desarrollo de esta herramienta facilita y agiliza la realización del presupuesto requerido generando rápidamente el análisis unitario de la actividad a contratar.

Le permite al constructor verificar cual es el precio más conveniente facilitando hacer análisis rápidos de los trabajos.

6. Recomendaciones

Se deben realizar más seguido las visitas técnicas por parte de la supervisión para tener un mayor conocimiento del avance de la obra.

Se recomienda a la Secretaria de Planeación contemplar un incentivo económico a los pasantes por la realización de ciertas actividades que requieren de un gran esfuerzo y dedicación.

La Secretaria de Planeación debe tener un programa que le permita al pasante tener una constante capacitación en los trabajos que está realizando. Tal como informes de obra, revisión de documentación entregada por los contratistas, ensayos de calidad en la obra, etc.

La supervisión por parte de la secretaria de planeación debe realizar mas seguido ensayos de calidad a los materiales usados en los proyectos permitiendo evaluar con mayor precisión la calidad de los materiales.

La supervisión debe exigir con mayor rigurosidad la afiliación y capacitación del personal de obra por parte del contratista.

Se debe exigir la dotación de equipo de protección para el personal de la obra además a los subcontratistas tales como transportadores de materiales tener en regla la documentación personal y de los vehículos usados además tener a su personal afiliados a salud riesgos y pensión.

Es recomendable actualizar los precios de materiales, equipo, mano de obra e insumos usados en los análisis de precios unitarios que se ajusten a la realidad de la región.

Referencias

- Alcaldia bogotana. (1991). *Constitución política de Colombia 1991*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Apuntesingenierocivil. (2010). *Estudios de Suelos para la Construcción de Carreteras y Calles*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com.co/2011/04/estudios-de-suelos-para-la-construccion.html>
- Asosismica. (2016). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <https://www.asosismica.org.co/normativa-de-sismo-resistencia-para-construcciones-2016/>
- Blog 360°, e. c. (2017). *Especificación de desempeño para cemento hidráulico*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <http://blog.360gradosenconcreto.com/ntc-121-especificacion-de-desempeno-para-cemento-hidraulico/>
- Centeno, O. D. (2010). *Pavimentos rígidos*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://oswaldodavidpavimentosrigidos.blogspot.com.co>
- Contreras, G. F. (2015). *Placa huella*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4974/2/ContrerasGonzalezFelixAndr%C3%A9s2015Anexo..pdf>
- Ecured. (s.f.). *Diseño estructural*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de https://www.ecured.cu/Dise%C3%B1o_estructural

- Gamerdic. (2013). *Especificaciones técnicas*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://www.gamerdic.es/termino/especificaciones-tecnicas>
- Garrynevill. (2011). *Definicion y estructuracion de redes de acueducto y alcantarillado en la actualidad*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://garrynevill.blogspot.com.co/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>
- Icontec. (s.f.). *Agua para la elaboración de concreto*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <http://www.analisisambiental.com.co/wp-content/uploads/2014/03/NTC3459.pdf>
- Icontec. (s.f.). *Norma tecnica* . Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <http://zonanet.zonafrancabogota.com/www/resources/norma%20NTC%20174%20de%202000.pdf>
- Jaramillo, L. E. (2016). *Parametros de durabilidad en concretos*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <http://www.ustatunja.edu.co/cong-civil/images/memorias2016/3.%20Parametros%20de%20Durabilidad%20del%20Concreto.pdf>
- Minambiente. (1997). *Estudios geotecnicos* . Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/8titulo-h-nsr-100.pdf>
- Mintic. (2008). *Ley 1221* . Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3703_documento.pdf
- Palomino, S. J. (2014). *GUIA PARA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1555/1/Guia%20para%20Supervisi%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20de%20Estructuras%20de%20Concreto%20Reforzado%2016-03-15.pdf>

Ptolomeo. (s.f.). *Lineamientos para la integración de precios unitarios*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/478/A8.pdf?sequence=8>

Saraemor. (2008). *Componentes de un Sistema de Abastecimiento*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <https://saraemor.wordpress.com/componentes-de-un-sistema-de-abastecimiento/>

Apéndices

Apendice A. APUS

Ver archivo adjunto

Apendice B. Registro fotográfico

REGISTRÓ FOTOGRAFICO CARRETERO # 1

Foto No.: 01

Descripción: Estado inicial de la obra.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 02

Descripción: Estado inicial de la obra.

Ubicación: Barrio carretero



Foto No.: 03

Descripción: Demolición de pavimento existentes.

Ubicación: Barrio carretero



Foto No.: 04

Descripción: Retiro de escombros de pavimento.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 05

Descripción: Destape de tubería de asbesto cemento.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 06

Descripción: Demolición de pozo de registro.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 07

Descripción: Cama de arena de 10 cm.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 08

Descripción: Instalación de tubería PVC 8''

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 09

Descripción: Instalación de silla yee para domiciliarias.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 10

Descripción: Instalación de silla yee para domiciliarias.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 11

Descripción: Retiro de tubería de gres y asbesto cemento.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 12

Descripción: Domiciliaria instalada.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 13

Descripción: Retiro de tubería de gress 45 ml.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 14

Descripción: compactación de relleno seleccionado.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 15

Descripción: Encofrado para poso de inspección.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 16

Descripción: Descapote de calla para riego e sub-base.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 17

Descripción: Pozo 1 fundido.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 18

Descripción: Riego de sub-base.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 19

Descripción: Realización tapa de pozo.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 20

Descripción: Compactación sub-base.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 21
Descripción: Encofrado para pavimento.
Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 22
Descripción: Fundición pavimento 17 cm.
Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 23
Descripción: Texturizado de pavimento.
Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 24
Descripción: Toma de muestras de concreto.
Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 25

Descripción: Realización de juntas 5 cm.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 26

Descripción: Avance de pavimentación.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 27

Descripción: Terminación lozas.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 28

Descripción: Construcción andenes.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 29

Descripción: Sellado de juntas con sika rod y sika flex 1C.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 30

Descripción: Sellado de pavimento.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 31

Descripción: Arreglo andenes.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 32

Descripción: Obra terminada.

Ubicación: Barrio carretero.

REGISTRÓ FOTOGRAFICO HUMAREDA



Foto No.: 01
 Descripción: Demolición manual de pavimento.
 Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 02
 Descripción: Acarreo de escombros.
 Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 03
 Descripción: Cargue de escombros de pavimento.
 Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 04
 Descripción: demolición manual de pavimento rígido tramo 2.
 Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 05

Descripción: inicio de excavación para cambio de tubería de alcantarillado de 10".

Ubicación: Calle Humareda.

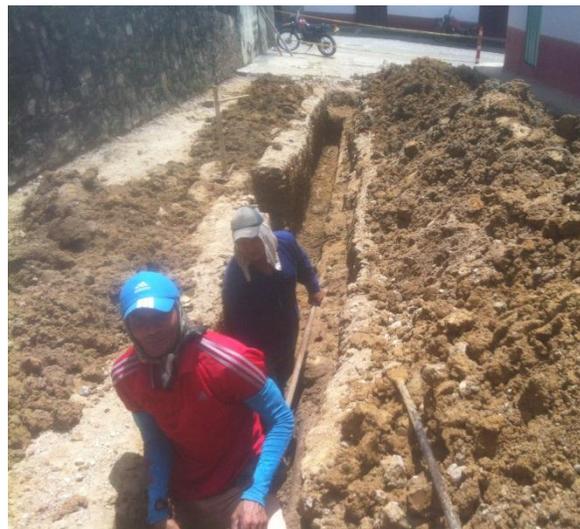


Foto No.: 06

Descripción: Avance de excavación.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 07

Descripción: Excavación PR0 + 35.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 08

Descripción: Excavación terminada tramo 1.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 09

Descripción: Excavación para realización de pozo de inspección.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 10

Descripción: Precipitación de fuertes lluvias.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 11

Descripción: Derrumbes en excavaciones por saturación de suelos.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 12

Descripción: Retiro de tubería de alcantarillado existente.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 13

Descripción: Instalación de tubería PVC de 10".
Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 14

Descripción: Conexiones provisionales para realizar trabajos de construcción de pozo.
Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 15

Descripción: Construcción de pozo con ladrillo común.
Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 16

Descripción: Compactación de relleno sobre tubería.
Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 17

Descripción: Compactación mecánica de base granular.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 18

Descripción: Realización de ensayos de densidad in situ.

Ubicación: Calle Humareda.



Foto No.: 19

Descripción: Obra Terminada.

Ubicación: Barrio carretero.



Foto No.: 20

Descripción: Obra terminada.

Ubicación: Barrio carretero.

REGISTRÓ FOTOGRAFICO CARRTERO # 2

	
<p>Foto No.: 01 Descripción: Demolición manual de pavimento. Ubicación: Calle carretero # 2.</p>	<p>Foto No.: 02 Descripción: Demolición de pavimento. Ubicación: Calle carretero # 2.</p>
	
<p>Foto No.: 03 Descripción: Realización de excavación manual. Ubicación: Calle carretero # 2.</p>	<p>Foto No.: 04 Descripción: Instalación de tubería 10". Ubicación: Calle carretero # 2.</p>



Foto No.: 05
 Descripción: Instalación acometidas domiciliarias 4".
 Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 06
 Descripción: Riego de base granular.
 Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 07
 Descripción: Compactación mecánica de base granular.
 Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 08
 Descripción: Vaciado de concreto 4000 psi.
 Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 09

Descripción: Avance de trabajos.

Ubicación: Calle carretero # 2.

Foto No.: 10

Descripción: Realización de centro piedra en concreto de 2500 psi.

Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 11

Descripción: Detalle de pasadores.

Ubicación: Calle carretero # 2.

Foto No.: 12

Descripción: Obra terminada

Ubicación: Calle carretero # 2.

CAMBIOS REALIZADOS EN OBRA



Foto No.: 01

Descripción: Refuerzo para estructura de protección.

Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 02

Descripción: Parrilla de refuerzo.

Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 03

Descripción: Vaciado de concreto para estructura de protección.

Ubicación: Calle carretero # 2.



Foto No.: 04

Descripción: Relleno de excavación sobre tubería PVC 10".

Ubicación: Calle carretero # 2.

REGISTRÓ FOTOGRAFICO TUNJA

	
<p>Foto No.: 01 Descripción: Replanteo de vía con maquinaria. Ubicación: Vereda Tunja.</p>	<p>Foto No.: 02 Descripción: Abertura de 100 mts de vía. Ubicación: Vereda Tunja.</p>
	
<p>Foto No.: 03 Descripción: Replanteo vía. Ubicación: Vereda Tunja.</p>	<p>Foto No.: 04 Descripción: Encofrado para vaciado de palca huella. Ubicación: Vereda Tunja.</p>



Foto No.: 05

Descripción: Instalación de formaletas y acero de refuerzo.

Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 06

Descripción: Amarre de acero de refuerzo.

Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 07

Descripción: Realización de ensayos para determinar CBR.

Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 08

Descripción: Inicio de fundación de losas.

Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 09
 Descripción: Avance de fundicion.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 10
 Descripción: Excavación manual para
 alcantarillas.
 Ubicación: Vereda Tunja.

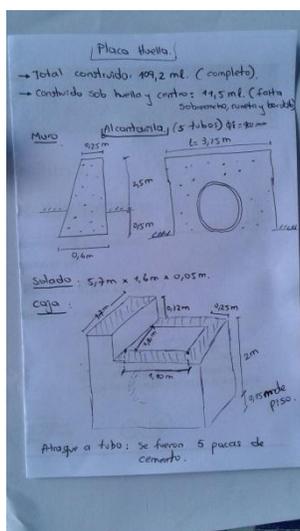


Foto No.: 11
 Descripción: Detalles de alcantarilla PR0 + 85.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 12
 Descripción: Replanteo tramo PR0 + 220.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 13
 Descripción: Avance de replanteo.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 14
 Descripción: Compactación mecánica de subrasante.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 15
 Descripción: Avance de obra.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 16
 Descripción: Realización de obras de arte.
 Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 17

Descripción: Compactación de laderas de la vía.

Ubicación: Vereda Tunja.



Foto No.: 18

Descripción: Acabado de placa huella.

Ubicación: Vereda Tunja.

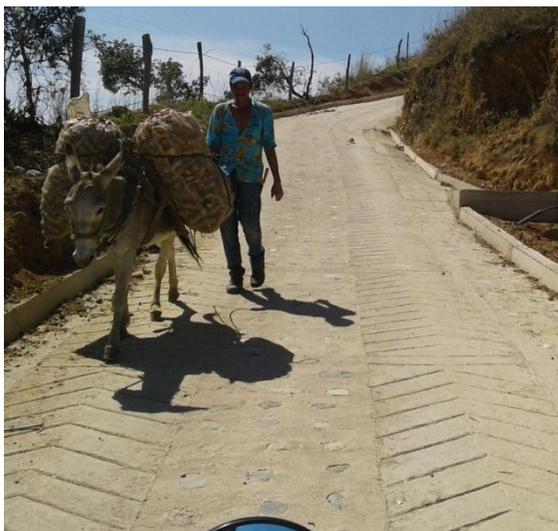


Foto No.: 19

Descripción: Obra terminada.

Ubicación: Vereda Tunja..



Foto No.: 20

Descripción: Obra terminada.

Ubicación: Vereda Tunja.

Apéndice C. ENCUESTA

El municipio de Rio de Oro Cesar requiere conocer el estado actual de los análisis de precios que usted maneja, además se quiere saber si usted cuenta con una metodología definida para realizar un análisis de precio unitario (APU) que se ajuste a la realidad actual o una herramienta que se lo facilite.

1. Con que facilidad incluye usted en sus presupuestos los costos de los equipos.
Buena_____ Poca dificultad_____ Mucha dificultad _____
2. Según su experiencia como contratista que costos varían más en su región:
Costo de mano de obra_____ Equipo _____ Materiales _____
3. Considera usted que el rendimiento de la ejecución de las diferentes tareas en la obra está:
4. Por encima de lo normal _____ Por debajo de lo estandarizado ____ Igual a lo estandarizado_____
5. ¿Cuáles son los factores que afectan o benefician el rendimiento de obra en su región?
6. ¿De qué forma actualiza usted los costos de obra para un determinado trabajo?
7. ¿Tiene usted un método definido y fácil de usar para actualizar los costos de obra que necesita?
Si ___ No___ Cual?
8. ¿Considera necesario la creación de una herramienta que le facilite esta labor de actualizar los precios de los trabajos de forma más rápida y sencilla?
Sí ___ No ___
9. ¿En que se basa usted para actualizar el precio de la mano de obra de cualquier actividad de un proyecto?
10. ¿Considera usted que los precios de obra usados por la alcaldía municipal de rio de oro para la los diferentes contratos de obras civiles están acorde con la realidad?
Si ___ No ___ Porque?
11. ¿Qué materiales e insumos básicos de la construcción considera usted que varían mas en su precio a través del tiempo?

Apéndice D. Especificaciones técnicas

Apéndice E. Diseño placa huella Tunja

Apéndice F. Registro proceso construcción

Apéndice G. Diseño mezclas carretero

Apéndice H. Resultados cilindros carretero

Apéndice I. Especificaciones técnicas carretero

Apéndice J. Manual de procesos construcción

Apéndice K. Plan señalización

Apéndice L. Cronograma Tunja

Apéndice M. Cuadro comparativo

Apéndice N. Unitarios carretero

Apéndice O Bitácora de obra

Apéndice P. Personal mínimo de obra