	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		i(101)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	MILEIDY JULIETH FORERO QUINTERO.
FACULTAD	DE INGENIERIAS.
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL.
DIRECTOR	ING. LEANDRO OVALLOS.
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO TECNICO Y CONTROL DE SUMINISTRO DEL MATERIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES HIDROCLIMATOLÓGICAS E HIDROMETEREOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA.

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO TUVO COMO PROPOSITO BRINDAR EL APOYO TECNICO Y CONTROL DE SUMINISTRO DEL MATERIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES HIDROCLIMATOLÓGICAS E HIDROMETEREOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA, SE DESARROLLO LA GESTION DE TIEMPO Y DE COSTOS DEL PRESUPUESTO DEL RESPECTIVO PROYECTO, HACIENDO ENFASIS EN EL CONTROL DE MATERIALES EMPLEADOS EN LA OBRA, VERIFICANDO QUE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS CUMPLAN CON LOS DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS REQUERIDAS, PARA QUE DICHAS CONSTRUCCIONES CONTRIBUYAN AL MEJORAMIENTO DE LA CUENCA HIDRICA.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 119	PLANOS: 11	ILUSTRACIONES: 12	CD-ROM: 1
------------------------	----------------------	-----------------------------	---------------------



**APOYO TECNICÓ Y CONTROL DE SUMINISTRO DEL MATERIAL EN LA
CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES HIDROCLIMATOLÓGICAS E
HIDROMETEREOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA.**

AUTOR:

MILEIDY JULIETH FORERO QUINTERO.

Trabajo de grado modalidad pasantías, para optar por el título de ingeniero civil

DIRECTOR.

LEANDRO OVALLOS MANOSALVA

Ing. Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTADER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA CIVIL

Ocaña, Colombia

Octubre 2016

Índice

Capítulo 1: Apoyo técnico y control de suministro del material en la construcción de Estaciones Hidroclimatológicas y Estaciones Hidrometeorológicas en la cuenca del río Pamplonita.....	1
1.1 Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	2
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.....	3
1.1.5 Descripción de la dependencia y proyectos asignados.....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	4
1.2.1 Planteamiento del problema.....	7
1.3 Objetivos de la pasantía.....	8
1.3.1 Objetivo General.....	8
1.3.2 Objetivos Específicos.....	8
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar.....	9
Capítulo 2: Enfoques Referenciales	12
2.1 Enfoque Conceptual	12
2.2 Enfoque Legal	14
Capítulo 3: Informe Cumplimiento de Trabajo.....	17
3.1 Presentación de Resultados	17
3.1.1 Realizar la gestión del tiempo a través del control de actividades programadas con el uso de la herramienta Ms Project, midiendo la variación del cronograma.....	17
3.1.2. Realizar un formato donde se tenga la información del tiempo de ejecución de cada actividad.....	27
3.1.3 Realizar el control de suministros de materiales desarrollando un flujo de caja por medio del software ERP utilizado por la empresa.....	64
Capítulo 4: Diagnostico Final	70
Capítulo 5: Conclusiones.....	72
Capítulo 6: Recomendaciones.....	74
Referencias	75
Apéndices.....	76

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA.....	5
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar.....	9
Tabla 3. Estructura EDT.....	18
Tabla 4. Excavación clasificada.....	20

Lista de figuras

Figura 1. Localización y replanteo.....	19
Figura 2. Desmonte y limpieza.	19
Figura 3. Explanación del terreno.	20
Figura 4. Excavación manual.....	21

Lista de fotografías

Fotografía 1. . Cimentación del cerramiento.	21
Fotografía 2. Instalación de tubería	22
Fotografía 3. Sistema polo a tierra.....	22
Fotografía 4. Caja de inspección.....	23
Fotografía 5. Apoyo para torre central tipo gradas.	24
Fotografía 6. Brazo pivote.	25
Fotografía 7. Torre de 9m de altura.	26
Fotografía 8. Torre de 3m de altura.	26

Lista de cuadros

Cuadro 1. Formato de tiempo de ejecución de Obra	28
Cuadro 2. Formato de tiempo de ejecución de Obra	29
Cuadro 3. Formato de tiempo de ejecución de Obra	30
Cuadro 4. Formato de tiempo de ejecución de Obra	31
Cuadro 5. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	32
Cuadro 6. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	33
Cuadro 7. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	34
Cuadro 8. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	35
Cuadro 9. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	36
Cuadro 10. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	37
Cuadro 11. Formato de tiempo de ejecución de Obra.	38
Cuadro 12. Diagrama de Gantt	40
Cuadro 13. Diagrama de Gantt	41
Cuadro 14. Variación del cronograma programado & ejecutado.	43
Cuadro 15. Cantidades de obra para estación de 7x8m	48
Cuadro 16. Cantidades de obra de 3x3m.	49
Cuadro 17. Presupuesto para estación hidroclimatológica de 3x3m	51
Cuadro 18. Corte de obra, Puente piña	53
Cuadro 19. Corte de obra, Ciudad campestre manantial	53
Cuadro 20. Corte de obra, Puente Bataga	54
Cuadro 21. Corte de obra, Los Naranjos.....	54
Cuadro 22. Corte de obra, Puente Entrada Zarcuta	55
Cuadro 23. Corte de obra, Puente Vargas.....	55
Cuadro 24. Corte de obra, Puente el Tabor.....	56
Cuadro 25. Corte de obra, Puente Palo Colorado	56
Cuadro 26. Corte de obra, Punto de control Ecopetrol	57
Cuadro 27. Corte de obra, Aguas KPITAL.....	57
Cuadro 28. Corte de obra, Puente entre dos Rios	58
Cuadro 29. Índice de desempeño de costos	59
Cuadro 30. Solicitud de pedidos.	66
Cuadro 31. Formato de suministro de materiales.	68
Cuadro 32. Formato de caja menor.....	69

Lista de anexos

Apéndice A. Planos generales de estaciones	77
Apéndice B. Apéndice. Base de datos de proveedores	86

Resumen

El presente trabajo de grado tuvo como propósito el apoyo en el seguimiento técnico y el control de suministros de materiales en la construcción de estaciones hidroclimatológicas e hidrometeorológica, en la cuenca del río pamplonita; para dar cumplimiento a este proyecto se realiza el acompañamiento y seguimiento a cada una de las actividades en obra, empleando los conocimientos adquiridos en nuestra formación como ingenieros civiles y logrando un mayor entendimiento en la práctica y en procedimientos de oficina que ayuden a un buen desenvolvimiento como profesional.

El proyecto consiste en el desarrollo de la gestión de tiempo, la gestión de costos de presupuesto y el suministro y control de materiales, además de la elaboración de un manual para la construcción e instalación de estaciones hidroclimatológicas e hidrometeorológicas.

Introducción

Con Base en la problemática del río pamplonita del departamento de Norte de Santander, se hizo necesario establecer una red de monitoreo de calidad de agua y meteorológica como mecanismo de solución, que generen conocimiento y garanticen el acceso a la información sobre el estado de los recursos naturales y condiciones hidrometeorológicas a lo largo de la cuenca, ayudando en la toma de decisiones de la población y autoridades ambientales con el fin de mitigar los impactos asociados al manejo del recurso hídrico.

Por tal motivo, el presente trabajo centra su interés en mostrar la construcción de la red de monitoreo hídrico elaborada por la empresa especializada en proyectos de sistema de información geográfica Geodim S.A.S, apoyados con las especificaciones técnicas del IDEAM y la OMM.

A continuación, este proyecto tiene como objeto mostrar el “APOYO TECNICO Y CONTROL DE SUMINISTRO DEL MATERIAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES HIDROCLIMATOLÓGICAS E HIDROMETEREOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RIO PAMPLONITA”, implementando un manual básico de los procesos constructivos e instalación de las estaciones aplicando los procedimientos esenciales de ingeniería para el desarrollo de un proyecto.

El trabajo muestra el desarrollo paso a paso de unos objetivos que van desde la gestión del tiempo, la gestión de costos del presupuesto, el control de materiales, así como el seguimiento técnico a la ejecución en campo de la obra todo con el fin de garantizar el alcance y

el buen desarrollo del proyecto, utilizando los conocimientos técnicos adquiridos dentro y fuera de la carrera.

Este informe muestra la participación en la modalidad de pasantías del estudiante aplicando los procesos técnicos estipulados en el contrato, justificando el trabajo realizado con criterios de ética, calidad e idoneidad, manteniendo la rigurosidad académica y científica, enriqueciendo los conocimientos construidos a lo largo de la vida universitaria.

Capítulo 1: Apoyo técnico y control de suministro del material en la construcción de Estaciones Hidroclimatológicas y Estaciones Hidrometeorológicas en la cuenca del río Pamplonita.

1.1 Descripción breve de la empresa

Geodim es una empresa especializada en proyectos de Sistemas de Información Geográfica (SIGs), Consultoría en ingeniería, obras civiles y gestión de servicios públicos que desarrolla proyectos de alto impacto en cada línea de negocio, principalmente, para los sectores ambiental, minero, industrial, consultor y estatal.

La empresa cuenta con un grupo interdisciplinario altamente calificado para la planeación, desarrollo y puesta en marcha de proyectos. Además, implementa tecnologías de avanzada que garantizan la calidad de sus productos y servicios, cumpliendo con las expectativas de sus clientes.

Geodim es hoy una empresa con proyección que trabaja comprometida para aportar beneficios en los ámbitos social, cultural, económico, tecnológico, técnico y ambiental del país

1.1.1 Misión. Ofrecemos al mercado servicios de calidad, especializados y competitivos en consultoría de Ingeniería Geomática y construcción de obras de infraestructura, especialmente en saneamiento básico, mediante tecnología con profesionales altamente calificados. Nuestra competitividad se fundamenta en el desarrollo personal y profesional de nuestros equipos de trabajo.

1.1.2 Visión. Ser y lograr ser reconocida en 2020 como una de las principales compañías de Colombia en Consultoría de Ingeniería Geomática y Construcción de Obras de Infraestructura de Saneamiento Básico.

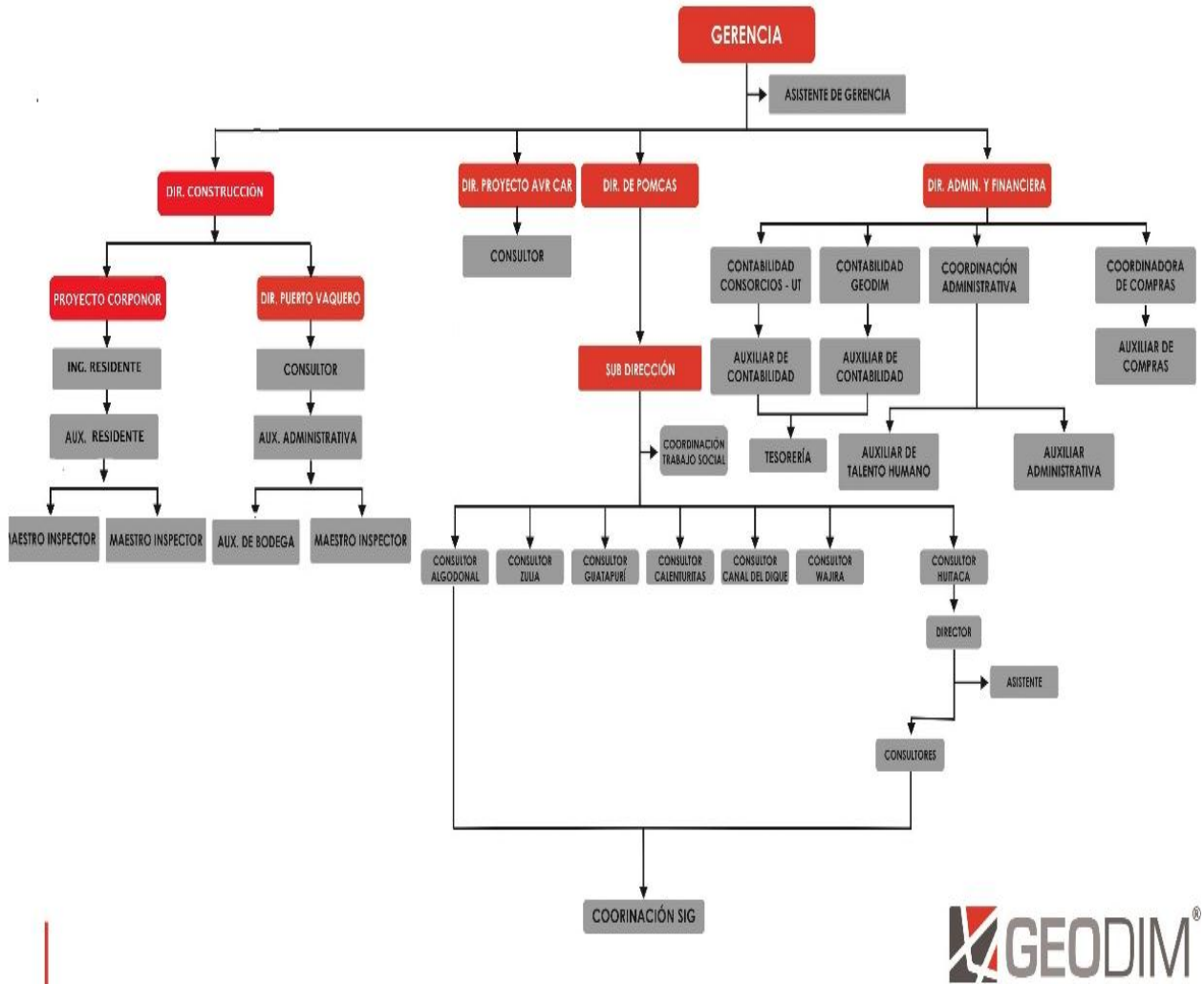
1.1.3 Objetivos de la empresa. Ofrecer servicios de calidad en consultoría de Ingeniería Geomática y construcción de obras de infraestructura y especialmente en saneamiento básico

Implementar y mejorar el sistema de Gestión de Seguridad, Salud en el trabajo y Ambiente, mediante la incorporación de personal competente, el suministro de recursos necesarios, la buena práctica profesional en todas nuestras actividades

Garantizar un buen impacto socio-ambiental en las áreas de influencia de nuestras operaciones.

Conocer y cumplir las políticas, procedimientos, requisitos legales, del cliente y de otras partes interesadas.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. Geodim S.A.S se encuentra conformado por cuatro direcciones muy importantes para el funcionamiento de la empresa, dirección administrativa y financiera, la dirección de Pomcas, dirección de proyecto AVR CAR y dirección de construcción. (Ver grafica1)



Grafica 1. Organigrama de GEODIM S.A.S
Fuente. Geodim S.A.S



1.1.5 Descripción de la dependencia y proyectos asignados. La empresa GEODIM S.A.S. inicia el proyecto de suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas y de calidad del agua para el monitoreo continuo y en tiempo real del Río Pamplonita en el departamento Norte de Santander, que tiene como fin la obtención y análisis de información que intervendrá en la toma de decisiones para el mejoramiento y recuperación de la fuente hídrica

Así mismo el proyecto de grado está vinculado al departamento de construcción de la empresa que está a cargo del Director de Obra Milton Caballero, el cual dispone de personal capacitado en el área de Ingeniería Civil. Sumando a lo anterior el departamento es responsable de ejecutar y desarrollar todas las obras civiles de los respectivos proyectos, realizar el control y supervisar los procedimientos constructivos ejecutados y a su vez lograr el cumplimiento de las especificaciones técnicas para el buen desempeño del proyecto y velar por la calidad del mismo.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

A continuación se muestra el cuadro de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas de la dependencia asignada con el fin de identificarlas y analizarlas para que éstas no afecten el desempeño de las labores a realizar en la empresa. (Tabla 1 Matriz DOFA).

Tabla 1. Matriz DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>La dependencia cuenta con profesionales capacitados para el ejercicio de sus laborales.</p> <p>La calidad de los materiales es la más óptima para su buen proceso constructivo.</p> <p>Aprovecha la experiencia en el desarrollo de redes hidrológicas.</p> <p>El aseguramiento de póliza contra riesgos y pago de sus obreros son efectivos</p>	<p>Dificultad para el acceso en los lugares donde se ejecutan las obras por la lejanía de las mismas y las malas vías.</p> <p>Demora del proceso de disposición de materiales y herramientas debido a que en su gran mayoría es proveniente de la ciudad de Bucaramanga.</p> <p>Nueva inducción en el mercado de Cúcuta.</p>
OPORTUNIDADES	FO (MAX-MAX)	DO (MIN-MAX)
<p>Participar con otras entidades que tienen el mismo objetivo de conseguir el buen desempeño del</p>	<p>Aprovechar el conocimiento en el campo y la respectiva experiencia laboral para desarrollar el proyecto</p>	<p>Mantener buenas relaciones de ámbito profesional con las entidades relacionadas al proyecto para</p>

<p>proyecto (CORPONOR, IDEAM y ECOPETROL). Mejora de la calidad del recurso hídrico. Apoyo técnico por parte de los otros entes involucrados.</p>	<p>con resultados de calidad y de esta manera poder cumplir con los objetivos establecidos.</p>	<p>efectuar las obras eficientemente en los diferentes lugares. Garantizar la entrega de obra en los plazos pactados. Incursionar en el comercio de la región donde se desarrolla el proyecto</p>
<p>AMENAZAS</p>	<p>FA (MAX-MIN)</p>	<p>DA (MIN-MIN)</p>
<p>Inseguridad en los puntos de instalación de las estaciones debido a que algunos se encuentran ubicados en la zona fronteriza con Venezuela y se nota la incursión de gente armada irregularmente y el fenómeno del contrabando. Riesgos laborales y materiales causados por actividades inseguras. Eventos alternos al proyecto</p>	<p>Empleando la experiencia en el tema y cumpliendo con la normatividad colombiana, se puede buscar mecanismos que puedan contrarrestar los efectos ambientales nocivos al proyecto, como los causados por los deslizamientos que causaran retrasos en las obras y generar riesgos al personal.</p>	<p>Debido a los conflictos y el alto nivel de delincuencia presente en algunas zonas es necesario acompañamiento para el desarrollo de las labores. Diligenciar los respectivos permisos de los predios con sus propietarios y explicar los beneficios que con lleva el proyecto. Residencia de las obras periódicamente</p>

**que pueden retrasar la
ejecución de las obras
(Factores climáticos)**

Fuente. Pasante del Proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. Actualmente es preocupante la situación que presenta el Rio Pamplonita, siendo este una de las principales fuentes hídricas del departamento Norte de Santander, pero también la más deteriorada, se evidencian problemas en cuanto a la reducción del caudal, contaminación y degradación de la calidad del agua, generado por los fenómenos naturales y principalmente por las actividades antrópicas como la pérdida de la cobertura vegetal y biodiversidad, el inadecuado manejo y disposición de aguas residuales, la explotación del líquido para industrias pétreas y ladrilleras, las captaciones ilegales, el vertimiento de desechos y agroquímicos, por último y más alarmante los derrames de petróleo que han ocurriendo en el afluente (Rozo Jaimez, 2016).

En atención a las problemáticas planteadas, ha generado que las entidades encargadas del manejo de los recursos hídricos del departamento, pongan en marcha programas de vigilancia y control de la calidad y cantidad de agua. (Bustamante Toro, 2008) Por consiguiente se requiere construir estaciones hidrológicas de monitoreo, a fin de que proporcionen un sistema de alerta temprana y sirvan como soporte en la toma de decisiones para realizar la formulación de

proyectos y la buena administración del río, a su vez enfocándose en la prevención de situaciones que atenten contra la integridad humana y de los ecosistemas presentes.

Sumando a lo anterior, la construcción de estas obras civiles trae consigo la problemática de que no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas para que funcionen correctamente, por esto es necesario la inclusión de personal capacitado que contribuya como apoyo técnico ante la ejecución de cada una de las etapas de la obra, así mismo controlar el suministro de materiales y constatar el cumplimiento de los procesos constructivos programados, siguiendo a cabalidad lo establecido en planos y las especificaciones técnicas, con el fin de poder garantizar el buen desarrollo del proyecto.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo General. Apoyar técnicamente y controlar el suministro de materiales en la construcción de estaciones hidroclimatológicas y estaciones hidrometeorológicas en la cuenca del río pamplonita.

1.3.2 Objetivos Específicos. Realizar la gestión del tiempo a través del control de actividades programadas con el uso de la herramienta MS Project, midiendo la variación del cronograma.

Desarrollar la gestión de costos del presupuesto de las diferentes estaciones, por medio de cortes de obra, para evaluar el índice de desempeño y definir causales.

Realizar el control de suministros de materiales desarrollando un flujo de caja, por medio del software ERP utilizado por la empresa.

Elaborar un manual de procesos constructivos y especificaciones técnicas para la ejecución e instalación de estaciones de tipo hidroclimatológica e hidrometeorológicas.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2.

Descripción de las actividades a desarrollar.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Apoyar técnicamente y controlar el suministro de materiales en la construcción de estaciones hidroclimatológicas e hidrometeorológicas en la cuenca del río pamplonita.	Realizar la gestión del tiempo a través del control de actividades programadas con el uso de la herramienta MS Project, midiendo la variación del cronograma.	Conocer las diferentes actividades que conforman la elaboración de las obras asignadas.
		Realizar un formato donde se tenga la información del tiempo de ejecución real de cada actividad.
		Desarrollar la programación de obra con los tiempos de ejecución real realizando diagrama de Gantt.
		Elaborar un formato midiendo la variación del cronograma de actividades proyectado y lo ejecutado en obra.

Desarrollar la gestión de costos del presupuesto de las diferentes estaciones, por medio de cortes de obra, para evaluar el índice de desempeño y definir causales.

Calcular cantidades de obras reales de acuerdo a la especificación técnica de cada actividad

Determinar el presupuesto ejecutado para el cumplimiento del alcance de las diferentes estaciones.

Establecer en una base de datos el índice de desempeño de cortes de obra para el control de costos.

Analizar los resultados de los índices de desempeños y determinar las causas.

Realizar el control de suministros de materiales desarrollando un flujo de caja por medio del software ERP utilizado por la empresa.

Participar constantemente como apoyo en el departamento de compras y realizar la base de datos de los proveedores.

Interactuar en la programación de solicitudes de herramientas, materiales, equipos y otros bienes, necesarios para el desarrollo de las obras, mediante la ERP, de acuerdo a los tiempos pactados de entrega que se manejan en la empresa.

Diseñar un formato idóneo para la recolección de información de suministros de materiales.

Realizar el formato de caja menor

	utilizado en la ejecución de las obra.
Elaborar un manual de procesos constructivos y especificaciones técnicas para la ejecución e instalación de estaciones de tipo hidroclimatológica e hidrometeorológica.	Visitar los frentes de obra regularmente.
	Detallar cada uno de los procesos constructivos en la ejecución del proyecto a realizar.
	Describir las características de la red de monitoreo, especificando los tipos de estación desarrollados, funciones e instrumentos de medición utilizados.
	Recopilación de información.

Fuente. Pasante del proyecto.

Capítulo 2: Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

Red de monitoreo de calidad de agua. Según el IDEAM, la red de monitoreo de calidad de agua busca valorar el estado y la dinámica de la calidad de las aguas superficiales y lluvia a nivel Nacional, subterráneas y marino-costeras, con miras a establecer la oferta y planificar el aprovechamiento integrado del recurso hídrico a nivel de zona hidrológica, así como determinar la dimensión y causas de sus variaciones espacio-temporales. (Ideam, 2010)

Estación meteorológica. Es una instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas; También se ocupa de muchos efectos directos de la atmósfera en la superficie de la Tierra, los océanos y la vida en general. Sus objetivos finales son el mejor entendimiento posible y la predicción de los fenómenos atmosféricos, desde la escala local a la escala planetaria, y desde algunos segundos, minutos y horas hasta varios días, semanas y estaciones o temporadas del año (aun décadas y siglos). (Mundial, 2001)

Estación climatológica. Según el Vocabulario Meteorológico Internacional de la OMM (OMM-NO. 182), es una instalación destinada al 'estudio del estado físico promedio de la atmósfera conjuntamente con sus variaciones estadísticas tanto en espacio como en el tiempo, reflejado en el comportamiento del tiempo atmosférico en un período de muchos años'. Implícito en esta definición está la limitación del concepto de clima para el trasfondo atmosférico, un

hecho que genuinamente refleja el surgimiento y el desarrollo histórico de la climatología.
(Mundial, 2001).

Gestión del Tiempo del Proyecto. Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Algunos profesionales experimentados distinguen entre la información impresa del cronograma del proyecto (cronograma), y los datos y cálculos que permiten desarrollar el cronograma, designando como modelo de cronograma al sistema en el que se cargan los datos del proyecto. (PMBOK, s.f.)

Programación de obra. La programación en construcción se acomete como una acción bélica, si analizamos la acción de la construcción, esta se desarrolla en forma muy similar a la acción de la guerra, aunque sus resultados son completamente opuestos; la guerra es la técnica que busca la mayor eficiencia en la destrucción y nuestra actividad es la técnica que busca la mayor eficiencia en la construcción. (A., s.f.)

Gestión de costos del proyecto. Según la metodología del PMI (Project Management Institute) la gestión de costos del proyecto involucra todos los procesos necesarios para la estimación, presupuestación y control de los costos del proyecto, de suerte tal que el mismo se complete dentro del presupuesto aprobado. (PMBOK, s.f.)

Presupuesto. Es una completísima aplicación, perfectamente localizada al idioma español, diseñada para realizar los cálculos, cómputos y presupuestos totales de todos los elementos que conlleva la realización de cualquier tipo de obras civiles. (Mora, 2012)

Índice de desempeño de los costos (IDC). Es una medida de eficiencia y se calcula al dividir el costo acumulado ganado/real, la varianza de los costos se obtiene de la diferencia entre el valor devengado acumulado –costo acumulado real. (Ruiz Camacho , 2012)

2.2 Enfoque Legal

Constitución política de Colombia. Los artículos 8, 79 y 80 de la Constitución Política señalan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Que así mismo, el artículo 8 y el numeral 8 del artículo 95 de la Constitución Política disponen que sea obligación de los particulares proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

La Ley 99 de 1993 crea y organiza al Instituto de Hidrología , Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, como un establecimiento público de carácter nacional adscrito al Ministerio del Medio Ambiente.

Ley 99 de 1993. DEL APOYO CIENTIFICO Y TECNICO DEL MINISTERIO

ARTICULO 16. De las Entidades Científicas Adscritas y Vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente. El MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

ARTICULO 17. Del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Créase el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, el cual se organizará como un establecimiento público de carácter nacional adscrito al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, con autonomía administrativa, personería jurídica, y patrimonio independiente, encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio.

El IDEAM deberá obtener, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la Nación y tendrá a su cargo el establecimiento y funcionamiento de infraestructuras meteorológicas e hidrológicas nacionales para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad.

Corresponde a este instituto efectuar el seguimiento, de los recursos biofísicos de la nación especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

Ley 388 del 18 de julio de 1997

PARAGRAFO. Para la formulación los planes de ordenamiento en los municipios podrán solicitar el apoyo técnico del Ministerio del Interior, el Viceministro de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable, el INURBE, el IGAC, y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM, el INGEOMINAS. En este caso el IDEAM presta la asesoría técnica a las instituciones del SINA para el ordenamiento ambiental en general y de forma particular para el ordenamiento de las áreas forestales del país. (Republica de Colombia , 1991)

Capítulo 3: Informe Cumplimiento de Trabajo

3.1 Presentación de Resultados

3.1.1 Realizar la gestión del tiempo a través del control de actividades programadas con el uso de la herramienta Ms Project, midiendo la variación del cronograma.

Conocer las diferentes actividades que conforman la elaboración de las obras asignadas.

Para desarrollar la gestión del tiempo del proyecto de la construcción de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas y de calidad del agua para el monitoreo continuo y en tiempo real del río Pamplonita en el departamento Norte de Santander, inicialmente es primordial conocer las diferentes actividades dentro del tiempo requerido o establecido para completar el proyecto. De este modo es necesario establecer la secuencia de actividades y obras respectivas, así como sus duraciones.

Se realiza la estructura de desglose de trabajo EDT describiendo cada una de las actividades que se realizaron en el frente de trabajo con sus respectivos ítems así como el registro fotográfico que represente cada actividad ejecutada.

A continuación, se realiza una EDT con el fin de seguir los procesos constructivos con su respectivo registro fotográfico:

Tabla 3.*Estructura EDT*

	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO	
	CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS E HIDROMETEOROLOGICAS Y DE CALIDAD DEL AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DEL RIO PAMPLONITA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.	
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD
1,01	LOCALIZACION REPLANTEO	m2
1,02	EXCAVACION SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	m3
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und
1,04	PARAL PIE DE AMIGO ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10, 2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA, PARA CERRAMIENTO DE 7X8 SEGÚN DISEÑO	m
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERÍA 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2, MALLA ESLABONADA CALIBRE 10	und
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	ml
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA , INCLUYE CABLEADO	und
1,09	CAJA DE INSPECCION 0,4 X 0,4 X 0,4 PARA SISITEMA POLO A TIERRA	und
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	m2
1,11	CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, APOYO DE TORRE Y BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	m3
1,12	SUMINISTRO E INSTALACION BRAZO PIVOTE	glb
1,13	ANCLAJES EN CONCRETO, CORTA VIENTOS PARA TORRE	glb
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR SECCIONADA EN 3 ELEMENTOS DE 3 M DE LONGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE. INCLUYE MALACATE, SOPORTE PARARRAYOS , PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	glb

Fuente. Pasante

A continuacion se expondra el proceso constructivo para la ejecución de las estaciones llevado a cabo por los frentes de trabajo del proyecto: **Localización y replanteo.** Para la localización de cada una de las obras el contratista se pondrá de acuerdo con el interventor para determinar la ubicación exacta de las estaciones en el terreno asignado para tal efecto y de acuerdo con los planos suministrados.



Figura 1. Localización y replanteo.
Fuente. Pasante

Descapote y limpieza. Se realizó el descapote y limpieza comprendiendo la tala de árboles que se encuentren dentro del perímetro que puede afectar el correcto funcionamiento de la estación, se requiere el formulario de solicitud de autorización o permiso de tala de árboles aislados.



Figura 2. Desmonte y limpieza.
Fuente. Pasante

Explanación y Nivelación del Terreno. Se realizó la nivelación de las áreas destinadas ejecutando cortes del material sobrante y rellenos con el mismo material por medio de maquinaria en la mayoría de los casos, hasta lograr los niveles establecidos en los planos. Se determinó las cotas verticales mediante el método de manguera para el buen diseño de las estaciones.



Figura 3. Explanación del terreno.
Fuente. Pasante

Excavación. Se llevó a cabo las excavaciones por método manual, Antes de iniciar las excavaciones se precisó el sitio donde se ubicara las cajas de inspección, el soporte para la torre, el soporte para el brazo metálico y por donde pasara la tubería eléctrica para cada estación. Se realizó las siguientes excavaciones:

Tabla 4.

Excavación clasificada.

Tipo de Excavación	Dimensiones		
	Profundidad	Ancho	Largo
Excavación para parales del cerramiento	0,5	0,3	0,3
Excavación de cajas de inspección	0,4	0,4	0,4
Excavación de soporte de la torre tipo gradas	0, 5	1	1
Excavación para soporte del brazo	1,5	1	1

Fuente. Pasante



Figura 4. Excavación manual.
Fuente. Pasante

Cimentación. Se realizo la cimentación de los tubos galvanizados de 2” y los parales de pie de amigos esquineros de 2” para transmitir las cargas del cerramiento al terreno, utilizando concreto con dosificación 1:2:3.



Fotografía 1. . Cimentación del cerramiento.
Fuente. Pasante

Instalación de tubería. Se llevo a cabo la instalación de la tubería de 2” para sondear los cables correspondientes a cada estación, la instalación de la tubería se realiza entre cajas de inspección y la excavación para la base de la torre y desde la excavación del soporte del brazo metálico hasta la caja de inspección de calidad de agua.



Fotografía 2. Instalación de tubería
Fuente. Pasante

Sistema Polo a tierra. Se realiza el sistema polo a tierra de 0,30 x 0,30 x 0,30 de forma triangular alrededor del cimiento de la torre, enterrando en cada vértice una varilla copperweld de 2,40m de longitud, unidas entre sí con cable de cobre 2/0 soldadura exotérmica y cemento conductivo.



Fotografía 3. Sistema polo a tierra
Fuente. Pasante

Caja de inspección. Se elaboró dos cajas de inspección las cuales corresponden para calidad de agua y para el polo a tierra de la estación, las cajas anteriormente mencionadas se construyen en ladrillo, se les aplica un acabado en pañete en el interior de las cajas y posteriormente se realiza las tapas en concreto de 0,4m X0,4m.



Fotografía 4. Caja de inspección
Fuente. Pasante

Estructura de concreto.

Concreto para cimentación de apoyo para torre central. El soporte del brazo metálico debe ser cimentado en concreto de 1m x 1m x 1m en concreto de 3000 psi, posteriormente se funde los escalones de la grada con dimensiones de huella de 27cm y contrahuella de 17cm.



Fotografía 5. Apoyo para torre central tipo gradas.
Fuente. Pasante.

Concreto para cimentación de soporte del brazo. El soporte del brazo debe estar cimentado con concreto de 3000 psi. de 0,80m x 0,80m x 1m en concreto de 3000 psi con dimensiones de 1m x 1m x 1.5m, se debe instalar una parrilla de acero de refuerzo y una platina de acero de 0,6X0,6m para posteriormente llevar a cabo la instalación del brazo metálico.



Fuente. Pasante.
Suministro e instalación.

Suministro e instalación de brazo pivote. Se instala el brazo de soporte para sensores de longitud variable dependiendo del sitio de instalación, en hierro galvanizado, pintado con anticorrosivo y poliuretano. La altura del brazo es de 2m y debe tener un sistema de giro de 360° sobre su eje para mantenimiento.



Fotografía 6. Brazo pivote.
Fuente. Pasante.

Suministro e instalación de torre metálica. Para llevar a cabo la instalación de la torre inicialmente es primordial identificar el tipo de estación si es hidroclimatológica o hidrometeorológica.

Construcción de Torre de 9m. Este tipo de torre se utiliza para estaciones hidrometeorológicas, se instala las 3 secciones de la torre triangular de 3m de longitud cada una en aluminio y tornillería en acero inoxidable, con un tubo de 1m de longitud galvanizado de 1” para instalación del anemómetro, tiene un sistema abatible para fácil mantenimiento de sensores operado con malacate ubicado en la parte posterior de la torre y Vientos en cada uno de sus vértices a 3m de altura Soporte para cada uno de los sensores a instalar.



Fotografía 7. Torre de 9m de altura.
Fuente. Pasante

Construcción de Torre de 3m. Se utiliza para estaciones hidroclimatológicas, es una torre triangular de 3m de altura con soporte para sensores y dalogger, se instala sobre la placa que se encuentra en la base cimentada para la torre ya ejecutada.



Fotografía 8. Torre de 3m de altura.
Fuente. Pasante

3.1.2. Realizar un formato donde se tenga la información del tiempo de ejecución de cada actividad.

Se desarrolló un formato donde se incluye todas las tareas necesarias que se ejecutaron para conseguir cumplir con el objetivo de fecha de entrega del producto del proyecto según el seguimiento de obra realizado en cada una de las estaciones. De este modo se incluye en el formato realizado la secuencia lógica de las actividades del proyecto, estimación de duración de las actividades, así mismo se expone la fecha de inicio y de finalización de cada proceso constructivo llevado a cabo en la etapa de construcción de cada una de las estaciones.

Cuadro 1.*Formato de tiempo de ejecución de Obra*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE VARGAS	MUNICIPIO:	CHINACOTA
FUENTE HIDRICA:	QUEBRADA ISCALÁ	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	16/03/2016	17/03/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	17/03/2016	19/03/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓ	19/03/2016	21/03/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	19/03/2016	21/03/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	21/03/2016	22/03/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	21/03/2016	22/03/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	22/03/2016	23/03/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	23/03/2016	24/03/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	23/03/2016	24/03/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	24/03/2016	25/03/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	25/03/2016	28/03/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	25/03/2016	29/03/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	29/03/2016	29/03/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	29/03/2016	30/03/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 2.*Formato de tiempo de ejecución de Obra*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	CIUDAD CAMPESTRE MANANTIAL	MUNICIPIO:	BOCHALEMA
FUENTE HIDRICA:	QUEBRADA LA CHIRACOCA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	15/04/2016	16/04/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	16/04/2016	18/04/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓ	18/04/2016	20/04/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	18/04/2016	20/04/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	20/04/2016	21/04/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	20/04/2016	21/04/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	21/04/2016	22/04/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	22/04/2016	23/04/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	22/04/2016	23/04/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	23/04/2016	24/04/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	24/04/2016	26/04/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	24/04/2016	26/04/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	26/04/2016	26/04/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	26/04/2016	28/04/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 3.*Formato de tiempo de ejecución de Obra*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE BATAGÁ	MUNICIPIO:	PAMPLONITA
FUENTE HIDRICA:	QUEBRADA BATAGÁ	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	06/05/2016	07/05/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	07/05/2016	08/05/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓ	08/05/2016	10/05/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	08/05/2016	10/05/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	10/05/2016	11/05/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	10/05/2016	11/05/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	11/05/2016	12/05/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	12/05/2016	13/05/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	12/05/2016	13/05/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	13/05/2016	14/05/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	14/05/2016	16/05/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	14/05/2016	16/05/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	16/05/2016	16/05/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	16/05/2016	20/05/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 4.*Formato de tiempo de ejecución de Obra*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE EL TABOR	MUNICIPIO:	HERRÁN
FUENTE HIDRICA:	RIO TÁCHIRA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	06/04/2016	07/04/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	07/04/2016	08/04/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	08/04/2016	10/04/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	08/04/2016	10/04/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	10/04/2016	11/04/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	10/04/2016	11/04/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	11/04/2016	12/04/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	12/04/2016	13/04/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	12/04/2016	13/04/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	13/04/2016	14/04/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	14/04/2016	16/04/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	14/04/2016	16/04/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	16/04/2016	16/04/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	16/04/2016	20/04/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 5.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	LOS NARANJOS	MUNICIPIO:	PAMPLONA
FUENTE HIDRICA:	RIO PAMPLONITA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	31/05/2016	01/06/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	01/06/2016	02/06/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	02/06/2016	03/06/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	02/06/2016	03/06/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	03/06/2016	03/06/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	03/06/2016	03/06/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	03/06/2016	04/06/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	04/06/2016	05/06/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	04/06/2016	05/06/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	05/06/2016	06/06/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	06/06/2016	08/06/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	06/06/2016	08/06/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	08/06/2016	08/06/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	08/06/2016	10/06/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 6.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE PALO COLORADO	MUNICIPIO:	CHINÁCOTA
FUENTE HIDRICA:	QUEBRADA LA HONDA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	27/04/2016	27/04/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	27/04/2016	28/04/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	28/04/2016	29/04/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	28/04/2016	29/04/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	29/04/2016	30/04/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	29/04/2016	30/04/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	30/04/2016	01/05/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	01/05/2016	02/05/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	01/05/2016	02/05/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	02/05/2016	03/05/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	03/05/2016	06/05/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	03/05/2016	06/05/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	06/05/2016	06/05/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	06/05/2016	11/05/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 7.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUNTO DE CONTROL ECOPETROL	MUNICIPIO:	CHINÁCOTA
FUENTE HIDRICA:	QUEBRADA ISCALÁ	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	18/05/2016	18/05/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	18/05/2016	19/05/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	19/05/2016	21/05/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	19/05/2016	21/05/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	21/05/2016	22/05/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	21/05/2016	22/05/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	22/05/2016	23/05/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	23/05/2016	24/05/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	23/05/2016	24/05/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	24/05/2016	25/05/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	25/05/2016	29/05/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	25/05/2016	29/05/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	30/05/2016	30/05/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	30/05/2016	01/06/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 8.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	CAPTACIÓN EL PORTICO	MUNICIPIO:	CÚCUTA
FUENTE HIDRICA:	RIO PAMPLONITA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	08/06/2016	08/06/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	08/06/2016	09/06/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	09/06/2016	10/06/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	09/06/2016	10/06/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	10/06/2016	11/06/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	10/06/2016	11/06/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	11/06/2016	12/06/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	12/06/2016	13/06/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	12/06/2016	13/06/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	13/06/2016	14/06/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	14/06/2016	19/06/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	14/06/2016	19/06/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	20/06/2016	20/06/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	20/06/2016	23/06/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 9.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE ENTRE DOS RIOS	MUNICIPIO:	SAN FAUSTINO
FUENTE HIDRICA:	RIO PAMPLONITA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROLIMATOLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	30/06/2016	30/06/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	30/06/2016	01/07/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	01/07/2016	02/07/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	01/07/2016	02/07/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	02/07/2016	03/07/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	02/07/2016	03/07/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	03/07/2016	04/07/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	04/07/2016	05/07/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4	04/07/2016	05/07/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	05/07/2016	03/07/2016
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	03/07/2016	03/07/2016
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	03/07/2016	06/07/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	06/07/2016	06/07/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKLIN.	06/07/2016	07/05/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 10.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE PIAÑA	MUNICIPIO:	HERRÁN
FUENTE HIDRICA:	QUEBRADA LA HONDA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROMETEOROLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	17/03/2016	18/03/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	18/03/2016	19/03/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	19/03/2016	22/03/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	19/03/2016	22/03/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	22/03/2016	24/03/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	22/03/2016	24/03/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	24/03/2016	25/03/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	25/03/2016	26/03/2016
1,09	CAJA DE INSPECCIÓN 0,4X0,4X0,4 PARA SISTEMA POLO A TIERRA DE 0,4X0,4X0,4M	25/03/2016	26/03/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	26/03/2016	27/03/2016
1,11	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, APOYO DE TORRE Y BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	27/03/2016	02/04/2016
1,12	ANCLAJE EN CONCRETO, CORTA VIENTO PARA TORRE.	27/03/2016	02/04/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	03/04/2016	03/04/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR SECCIONADA EN TRES ELEMENTOS DE TRES METROS DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE. INCLUYE MALACATE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKIL	03/04/2016	06/07/2016

Fuente. Pasante

Cuadro 11.*Formato de tiempo de ejecución de Obra.*

TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA			
SITIO:	PUENTE ENTRADA ZARCUTA	MUNICIPIO:	BOCHALEMA
FUENTE HIDRICA:	RIO PAMPLONITA	CONTRATO:	No. 317-2015
ESTACIÓN: HICROMETEOROLOGICA Y DE CALIDAD DE AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DE 3X3M.		CONTRATANTE:	CORPONOR
		CONTRATISTA:	GEODIM S.A.S
ITEM	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	22/06/2016	23/06/2016
1,02	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	23/06/2016	24/06/2016
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	24/06/2016	27/06/2016
1,04	PARAL PIE DE AMIGOS ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C16, INCLUYE CIMENTACIÓN	24/06/2016	27/06/2016
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10,2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	27/06/2016	30/06/2016
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERIA DE 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2" CALIBRE 10	27/06/2016	30/06/2016
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	30/06/2016	01/07/2016
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	01/07/2016	03/07/2016
1,09	0,4X0,4X0,4M	01/07/2016	03/07/2016
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	03/07/2016	03/07/2016
1,11	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, APOYO DE TORRE Y BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	03/07/2016	09/07/2016
1,12	ANCLAJE EN CONCRETO, CORTA VIENTO PARA TORRE.	03/07/2016	09/07/2016
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BRAZO PIVOTE	10/07/2016	10/07/2016
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR SECCIONADA EN TRES ELEMENTOS DE TRES METROS DE LOGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE. INCLUYE MALACATE, SOPORTE PARARRAYOS, PARARRAYOS TIPO FRANKIL	10/07/2016	14/07/2016

Fuente. Pasante

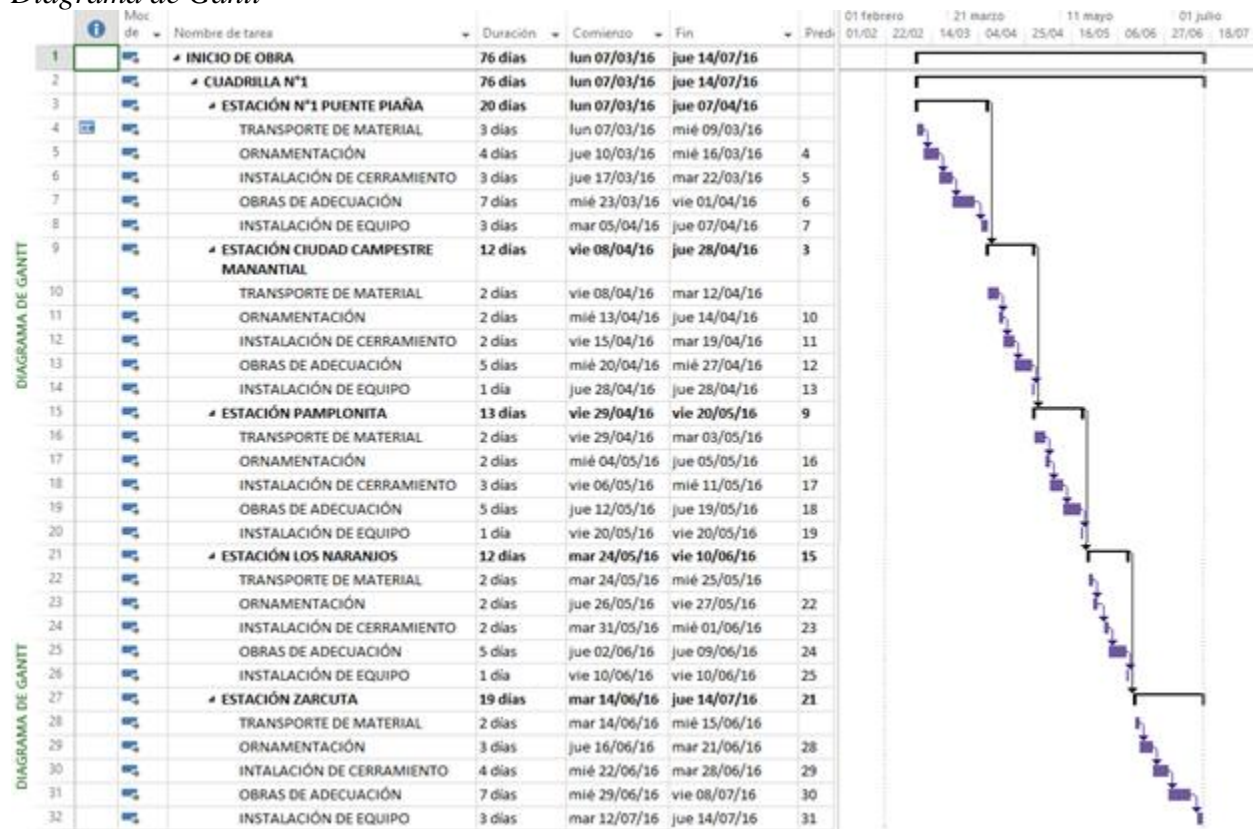
Desarrolla la programación de obra con los tiempos de ejecución real realizando el diagrama de Gantt.

Para tener un control de obra y una eficiencia administración del proyecto es necesario elaborar la programación de obra mediante el uso de la herramienta Microsoft Project, en el cual se define la duración y los respectivos tiempos de ejecución de las actividades en cada frente de trabajo.

Con el uso de la herramienta Microsoft Project el cual es muy útil para la gestión de proyectos se elaboró un diagrama de Gantt con el objeto de exponer el tiempo de ejecución de cada estación hidroclimatológica e hidrometeorológica, de este modo se permite mostrar eficientemente la lista de actividades de las obras, secuencia de todas las fases correspondientes al proyecto y posteriormente determinar la duración final del proyecto, como la inclusión de duraciones, fechas, calendarios y respectivas cuadrillas de trabajo debido al seguimiento de obra realizado.

A continuación se observara el cronograma ejecutado de las fases primordiales llevadas a cabo para la ejecución del proyecto como el transporte de material, ornamentación, instalación del cerramiento, obras de adecuación e instalación de equipos, realizado en cada una de las obras de la red de monitoreo.

Cuadro 12.
Diagrama de Gantt

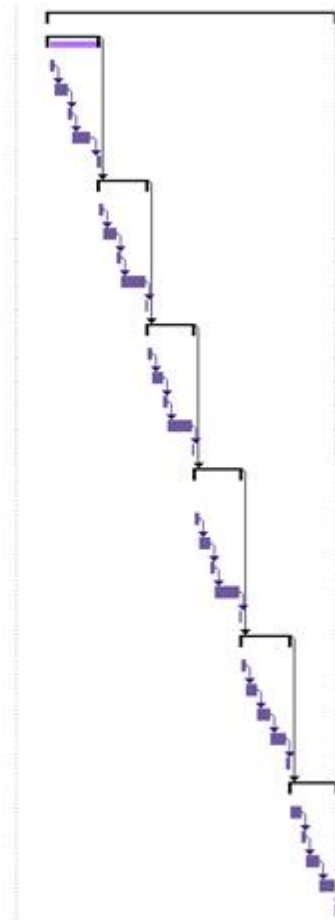


Fuente. Pasante

El diagrama de Gantt observado en el cuadro 12 es el ejecutado por la cuadrilla N°1 el cual llevo a cabo la construcción e instalación de dos estaciones hidrometeorológicas de 7x 8m y así mismo, de tres estaciones hidroclimatológicas de 3 x 3m.

Cuadro 13.
Diagrama de Gantt

33		▸ CUADRILLA N°2	75,88 días	lun 07/03/16	jue 14/07/16	
34		▸ ESTACIÓN N°2 PUENTE VARGAS	14 días	lun 07/03/16	mar 29/03/16	
35		TRANSPORTE DE MATERIAL	2 días	mar 08/03/16	mié 09/03/16	
36		ORNAMENTACIÓN	3 días	jue 10/03/16	mar 15/03/16	35
37		INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	2 días	mié 16/03/16	jue 17/03/16	36
38		OBRAS DE ADECUACIÓN	5 días	vie 18/03/16	vie 25/03/16	37
39		INSTALACIÓN DE EQUIPO	2 días	mar 29/03/16	mié 30/03/16	38
40		▸ ESTACIÓN EL TABOR	13 días	mar 29/03/16	mié 20/04/16	34
41		TRANSPORTE DE MATERIAL	2 días	mar 29/03/16	jue 31/03/16	
42		ORNAMENTACIÓN	3 días	jue 31/03/16	mié 06/04/16	41
43		INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	2 días	mié 06/04/16	vie 08/04/16	42
44		OBRAS DE ADECUACIÓN	5 días	vie 08/04/16	mar 19/04/16	43
45		INSTALACIÓN DE EQUIPO	1 día	mar 19/04/16	mié 20/04/16	44
46		▸ ESTACIÓN PALO COLORADO	12 días	mié 20/04/16	mié 11/05/16	40
47		TRANSPORTE DE MATERIAL	2 días	mié 20/04/16	vie 22/04/16	
48		ORNAMENTACIÓN	2 días	vie 22/04/16	mié 27/04/16	47
49		INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	2 días	mié 27/04/16	vie 29/04/16	48
50		OBRAS DE ADECUACIÓN	5 días	vie 29/04/16	mar 10/05/16	49
51		INSTALACIÓN DE EQUIPO	1 día	mar 10/05/16	mié 11/05/16	50
52		▸ ESTACIÓN PUNTO DE CONTROL ECOPETROL	12 días	mié 11/05/16	mié 01/06/16	46
53		TRANSPORTE DE MATERIAL	2 días	mié 11/05/16	vie 13/05/16	
54		ORNAMENTACIÓN	2 días	vie 13/05/16	mié 18/05/16	53
55		INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	2 días	mié 18/05/16	vie 20/05/16	54
56		OBRAS DE ADECUACIÓN	5 días	vie 20/05/16	mar 31/05/16	55
57		INSTALACIÓN DE EQUIPO	1 día	mar 31/05/16	mié 01/06/16	56
58		▸ ESTACIÓN AGUAS KPITAL	13 días	mié 01/06/16	jue 23/06/16	52
59		TRANSPORTE DE MATERIAL	2 días	mié 01/06/16	vie 03/06/16	
60		ORNAMENTACIÓN	2 días	vie 03/06/16	mié 08/06/16	59
61		INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	3 días	mié 08/06/16	mar 14/06/16	60
62		OBRAS DE ADECUACIÓN	4 días	mar 14/06/16	mar 21/06/16	61
63		INSTALACIÓN DE EQUIPO	2 días	mar 21/06/16	jue 23/06/16	62
64		▸ ESTACIÓN SAN FAUSTINO	12 días	jue 23/06/16	jue 14/07/16	58
65		TRANSPORTE DE MATERIAL	2 días	jue 23/06/16	mar 28/06/16	
66		ORNAMENTACIÓN	2 días	mar 28/06/16	jue 30/06/16	65
67		INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	3 días	jue 30/06/16	mié 06/07/16	66
68		OBRAS DE ADECUACIÓN	4 días	mié 06/07/16	mié 13/07/16	67
69		INSTALACIÓN DE EQUIPO	1 día	mié 13/07/16	jue 14/07/16	68



Fuente. Pasante

El diagrama de Gantt observado en el cuadro 13 es el ejecutado por la cuadrilla N°2 que ejecuto la construcción e instalación de seis estaciones hidroclimatológicas de 3 x 3m.

Elaborar un formato midiendo la variación del cronograma proyectado y ejecutado en obra.

El control del cronograma es el proceso por el cual se permite observar el seguimiento al estado del proyecto para gestionar los cambios en el avance del proyecto. Es importante tener

conocimiento de cuando todo el trabajo que se planeó originalmente ha sido ejecutado y tener una medición tangible del tiempo de terminación de obra. Es por esto que basándose en la información suministrada de la programación proyectada realizada por el residente de la empresa contratante y la programación ejecutada que se realizó según el seguimiento de campo expuesto anteriormente se evaluó la variación de los dos cronogramas, teniendo en cuenta la secuencia de cada actividad y duración. A continuación se muestra la tabla que contiene la variación de las duraciones de las correspondientes actividades para desarrollar la obra, incluyendo la fecha de inicio y finalización de cada actividad y su respectiva diferencia en días.

Cuadro 14.*Variación del cronograma programado & ejecutado.*

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA PROYECTADO			CRONOGRAMA EJECUTADO			VARIACIÓN	
	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	DURACIÓN EN DIAS	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	DURACIÓN EN DIAS	FECHA INICIAL (DIAS)	FECHA FINAL (DIAS)
ESTACIÓN HIDROMETEOROLOGICA DE 7X8M PUENTE PIAÑA								
TRANSPORTE DE MATERIAL	07/03/2016	09/03/2016	3	07/03/2016	09/03/2016	3	0	0
ORNAMENTACIÓN	10/03/2016	16/03/2016	4	10/03/2016	16/03/2016	4	0	0
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	17/03/2016	22/03/2016	3	17/03/2016	22/03/2016	3	0	0
OBRAS DE ADECUACIÓN	23/03/2016	31/03/2016	6	23/03/2016	01/04/2016	7	0	1
INSTALACIÓN DE EQUIPO	04/04/2016	05/04/2016	2	05/04/2016	07/04/2016	3	1	2
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M CIUDAD CAMPESTRE MANANTIAL								
TRANSPORTE DE MATERIAL	06/04/2016	07/04/2016	2	08/04/2016	12/04/2016	2	2	5
ORNAMENTACIÓN	08/04/2016	12/04/2016	2	13/04/2016	14/04/2016	2	5	2
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	13/04/2016	14/04/2016	2	15/04/2016	19/04/2016	2	2	5
OBRAS DE ADECUACIÓN	14/04/2016	15/04/2016	4	20/04/2016	27/04/2016	5	6	12
INSTALACIÓN DE EQUIPO	21/04/2016	22/04/2016	1	28/04/2016	28/04/2016	1	7	6
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M PUENTE BATAGA								
TRANSPORTE DE MATERIAL	26/04/2016	27/04/2016	2	29/04/2016	03/05/2016	2	3	6
ORNAMENTACIÓN	28/04/2016	29/04/2016	2	04/05/2016	05/05/2016	2	6	6
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	03/05/2016	05/05/2016	2	06/05/2016	11/05/2016	3	3	6
OBRAS DE ADECUACIÓN	06/05/2016	12/05/2016	4	12/05/2016	19/05/2016	5	6	7
INSTALACIÓN DE EQUIPO	13/05/2016	13/05/2016	1	20/05/2016	20/05/2016	1	7	7

Fuente: Pasante

ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M LOS NARANJOS								
TRANSPORTE DE MATERIAL	17/05/2016	18/05/2016	2	24/05/2016	25/05/2016	2	7	7
ORNAMENTACIÓN	19/05/2016	20/05/2016	3	26/05/2016	27/05/2016	2	7	7
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	24/05/2016	25/05/2016	2	31/05/2016	01/06/2016	2	7	7
OBRAS DE ADECUACIÓN	25/05/2016	26/05/2016	4	02/06/2016	09/06/2016	5	7	7
INSTALACIÓN DE EQUIPO	01/06/2016	02/06/2016	1	10/06/2016	10/06/2016	1	9	8
ESTACIÓN HIDROMETEOROLOGICA DE 7X8M PUENTE ENTRADA ZARCUTA								
TRANSPORTE DE MATERIAL	03/06/2016	07/06/2016	2	14/06/2016	15/06/2016	2	11	8
ORNAMENTACIÓN	08/06/2016	10/06/2016	3	16/06/2016	21/06/2016	3	8	11
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	14/06/2016	17/06/2016	6	22/06/2016	28/06/2016	2	8	10
OBRAS DE ADECUACIÓN	21/04/2016	29/06/2016	4	29/06/2016	08/07/2016	5	8	9
INSTALACIÓN DE EQUIPO	30/06/2016	05/07/2016	3	12/07/2016	14/07/2016	2	12	9
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M PUENTE VARGAS								
TRANSPORTE DE MATERIAL	07/03/2016	08/03/2016	3	07/03/2016	08/03/2016	2	0	0
ORNAMENTACIÓN	08/03/2016	12/03/2016	5	09/03/2016	11/03/2016	3	1	1
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	12/03/2016	15/03/2016	2	15/03/2016	16/03/2016	2	3	1
OBRAS DE ADECUACIÓN	15/03/2016	20/03/2016	1	17/03/2016	23/03/2016	5	2	3
INSTALACIÓN DE EQUIPO	21/03/2016	24/03/2016	1	24/03/2016	25/03/2016	1	3	1
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M PUENTE EL TAVOR								
TRANSPORTE DE MATERIAL	28/03/2016	30/03/2016	2	29/03/2016	30/03/2016	2	1	0
ORNAMENTACIÓN	31/03/2016	04/04/2016	3	31/04/2016	05/04/2016	2	0	1
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	05/04/2016	06/04/2016	2	06/04/2016	07/04/2016	2	1	1
OBRAS DE ADECUACIÓN	07/04/2016	13/04/2016	4	08/04/2016	14/04/2016	5	1	1
INSTALACIÓN DE EQUIPO	14/04/2016	16/04/2016	2	15/04/2016	15/04/2016	1	1	1

Fuente: Pasante

ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M PUENTE PALO COLORADO								
TRANSPORTE DE MATERIAL	17/04/2016	19/04/2016	2	19/04/2016	20/04/2016	2	2	1
ORNAMENTACIÓN	20/04/2016	22/04/2016	2	21/04/2016	22/04/2016	2	1	0
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	23/04/2016	25/04/2016	2	26/04/2016	27/04/2016	2	3	2
OBRAS DE ADECUACIÓN	26/04/2016	02/05/2016	4	28/04/2016	04/05/2016	5	2	2
INSTALACIÓN DE EQUIPO	03/05/2016	05/05/2016	1	05/05/2016	05/05/2016	1	2	0
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M PUNTO DE CONTROL ECOPETROL								
TRANSPORTE DE MATERIAL	06/05/2016	10/05/2016	2	06/05/2016	10/05/2016	2	0	0
ORNAMENTACIÓN	11/05/2016	05/01/2016	2	11/05/2016	12/05/2016	1	0	1
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	14/05/2016	15/05/2016	2	13/05/2016	17/05/2016	3	1	2
OBRAS DE ADECUACIÓN	15/05/2016	23/05/2016	8	18/04/2016	24/05/2016	6	3	1
INSTALACIÓN DE EQUIPO	23/05/2016	25/05/2016	1	25/05/2016	25/05/2016	2	2	0
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M CAPTACIÓN EL PORTICO								
TRANSPORTE DE MATERIAL	26/05/2016	28/06/2016	2	26/05/2016	27/05/2016	1	0	1
ORNAMENTACIÓN	29/06/2016	02/06/2016	2	31/05/2016	01/06/2016	2	2	1
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	03/06/2016	06/05/2016	3	02/06/2016	07/06/2016	3	1	1
OBRAS DE ADECUACIÓN	07/05/2016	14/05/2016	4	08/06/2016	14/06/2016	4	1	0
INSTALACIÓN DE EQUIPO	15/05/2016	17/05/2016	2	15/06/2016	16/06/2016	1	0	1
ESTACIÓN HIDROCLIMATOLOGICA DE 3X3M PUENTE ENTRE DOS RIOS								
TRANSPORTE DE MATERIAL	18/05/2016	21/05/2016	2	17/06/2016	21/06/2016	2	1	0
ORNAMENTACIÓN	22/06/2016	23/05/2016	2	22/06/2016	23/06/2016	3	0	0
INSTALACIÓN DE CERRAMIENTO	24/06/2016	27/05/2016	3	24/06/2016	29/06/2016	3	0	2
OBRAS DE ADECUACIÓN	28/06/2016	02/07/2016	4	30/06/2016	06/07/2016	4	2	4
INSTALACIÓN DE EQUIPO	03/07/2016	06/07/2016	2	07/07/2016	07/07/2016	1	4	1

Fuente: Pasante

En los formatos realizados para calcular la variación del cronograma programado con el real ejecutado se observó un cambio significativo en los tiempos ejecutados respecto a la fase de adecuación de obra civil, lo que indica la prolongación del tiempo por parte de las cuadrillas de construcción, debido a la falta del personal necesario y apto para el trabajo a realizar, también se debe justificar que estas construcciones son muy poco frecuentes, por consiguiente, se deben realizar cumpliendo paso a paso con los procesos constructivos remitidos al personal de obra por el auxiliar de residente de obra que era la persona que se encontraba en campo realizando la supervisión y vigilancia de cada actividad.

Según el cuadro anterior la obra inicio el 07 de marzo del 2016 cumpliendo con la fecha programa y termino el 14 de julio del 2016 en el que tardo nueve días más de lo estipulado para el cumplimiento del objeto del contrato, debido a las causas expuestas anteriormente, también se analiza que todas las actividades se encuentran entrelazadas de igual manera que cada obra, por ende si se tarda en terminar una obra inmediatamente retrasa las obras consecutivas.

De tal manera la probabilidad de que puedan existir inconvenientes que retrasen el plazo contractual son siempre altas en la ejecución de las obras civiles por esto es de gran importancia seguir la obra e identificar cuáles son las causas de los retrasos presentados.

Desarrollar la gestión de costos del presupuesto de las diferentes estaciones, por medio de cortes de obra, para evaluar el índice de desempeño y definir causales.

Calcular las cantidades de obras reales de acuerdo a la especificación técnica de cada actividad.

Para determinar el valor real de las cantidades de material se lleva a cabo la revisión de los planos expuesto en el (Apéndice A. planos de estaciones.) junto con la medición en campo de las actividades y de esta manera verificar que si se sujetan a las cantidades contratadas del cual depende el presupuesto inicial. Las cantidades contratadas y las reales se pueden ver en el cuadro 15 y cuadro 16 donde se puede observar inmediatamente la variación de las dos cantidades ya mencionadas.

De acuerdo con el cuadro n°15 se observa que las cantidades contratadas y las reales coinciden de tal manera que se puede concluir que la gestión de costos y presupuesto para la estaciones de 7x8 m se realizó a cabalidad asegurando que las tareas se lleven a cabo dentro de los rasgos económicos impuestos.

Cuadro 15.*Cantidades de obra para estación de 7x8m*

CANTIDAD DE OBRAS REALES				
ESTACIÓN HIDROMETEOROLOGICA DE 7X8 M Y DE CALIDAD DEL AGUA				
ITEMS	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD CONTRADA	CANTIDAD EJECUTADA
1,01	LOCALIZACION REPLANTEO	m2	56	56
1,02	EXCAVACION SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	m3	4,8	4,8
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und	15	15
1,04	PARAL PIE DE AMIGO ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und	8	8
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10, 2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA, PARA CERRAMIENTO DE 7X8 SEGÚN DISEÑO	m	29	29
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERÍA 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2, MALLA ESLABONADA CALIBRE 10	und	1	1
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	ml	1	1
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	und	1	1
1,09	CAJA DE INSPECCION 0,4 X 0,4 X 0,4 M	und	2	2
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	m2	1,5	1,59
1,11	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, APOYO DE TORRE Y BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO.	m3	2,5	2,5
1,12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRAZO PIVOTE	glb	1	1
1,13	ALCLAJE NE CONCRETO CORTA VIENTOS PARA TORRE.	glb	2	2
1,14	SUMINITRO TORRE TRIANGULAR SECCIONADA EN 3 ELEMENTOSDE 3M DE LONGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACEROINOXIDABLE, INCLUYE MALACATE, SOPORTE PARARRAYOS Y PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	glb	1	1

Fuente. Pasante

Cuadro 16.*Cantidades de obra de 3x3m.*

CANTIDAD DE OBRAS REALES				
ESTACIÓN HIDROLÓGICA DE 3X3M Y DE CALIDAD DEL AGUA				
ITEMS	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD CONTRADA	CANTIDAD EJECUTADA
1,01	LOCALIZACION REPLANTEO	m2	10,0	10,0
1,02	EXCAVACION SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	m3	2,7	2,496
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und	5	5
1,04	PARAL PIE DE AMIGO ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und	8	8
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10, 2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA, PARA CERRAMIENTO DE 7X8 SEGÚN DISEÑO	m	11	12
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERÍA 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2, MALLA ESLABONADA CALIBRE 10	und	1	1
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	ml	1	1
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	und	1	1
1,09	CAJA DE INSPECCION 0,4 X 0,4 X 0,4	und	2	2
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	m2	1,5	1,5
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACIÓN DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	m3	1,945	1,73
1,12	CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLYE REFUERZO.	glb	1	1,5
1,13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRAZO PIVOTE	glb	1	1
1,14	SUMINITRO TORRE TRIANGULAR 3M DE LONGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERIA EN ACEROINOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS Y PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	glb	1	1

Fuente. Pasante

Analizando el cuadro 16 se evidencia unas modificaciones de las cantidades de obra contratadas con respecto a las ejecutadas, debido a que se realizaron algunas modificaciones en las dimensiones de las excavaciones, además se aumentó la base de soporte para el brazo pivote,

estos cambios se realizaron por decisiones llevadas a cabo en el transcurso del desarrollo de las obras por el ingeniero residente.

Determinar el presupuesto ejecutado para el cumplimiento del alcance de las diferentes estaciones.

La elaboración del presupuesto y análisis de precios unitarios del proyecto (apéndice B), se realiza en hojas de cálculo mediante el uso de la herramienta Excel, donde se ingresan los costos estimados y unidades por descripción de actividad.

Cuadro 17.

Presupuesto de obra para estación hidrometeoro lógica de 7x8m y 3x3

ESTACION HIDROMETEOROLÓGICA 7X8 Y DE CALIDAD DEL AGUA					
ITEM	CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICA Y DE CALIDAD DEL AGUA	UND	V/UNITARIO	CANTIDAD	V. TOTAL
1,01	LOCALIZACION REPLANTEO	m2	\$ 3.096,00	56,0	\$ 173.376
1,02	EXCAVACION SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	m3	\$ 56.812,00	4,87	\$ 276.674
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und	\$ 116.457,00	15	\$ 1.746.855
1,04	PARAL PIE DE AMIGO ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	und	\$ 129.428,00	8	\$ 1.035.424
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10, 2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA, PARA CERRAMIENTO DE 7X8 SEGÚN DISEÑO	m	\$ 159.426,00	29	\$ 4.623.354
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERÍA 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2, MALLA ESLABONADA CALIBRE 10	und	\$ 435.572,00	1	\$ 435.572
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	ml	\$ 479.616,17	1	\$ 479.616
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA , INCLUYE CABLEADO	und	\$ 2.468.875,00	1	\$ 2.468.875
1,09	CAJA DE INSPECCION 0,4 X 0,4 X 0,4 PARA SISITEMA POLO A TIERRA	und	\$ 241.610,00	1	\$ 241.610
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	m2	\$ 44.022,00	1,59	\$ 69.995
1,11	CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, APOYO DE TORRE Y BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	m3	\$ 1.270.700,00	2,5	\$ 3.176.750
1,12	SUMINISTRO E INSTALACION BRAZO PIVOTE	glb	\$ 3.326.705,00	1	\$ 3.326.705
1,13	ANCLAJES EN CONCRETO, CORTA VIENTOS PARA TORRE	glb	\$ 290.842,00	2	\$ 581.684
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR SECCIONADA EN 3 ELEMENTOS DE 3 M DE LONGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE. INCLUYE MALACATE, SOPORTE PARARRAYOS , PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	glb	\$ 5.309.169,00	1	\$ 5.309.169
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 23.945.660,00
* los unitaios incluyen transporte mular					
					ADMINISTRACION (18%) \$ 4.310.219,00
					IMPREVISTOS (2%) \$ 478.913,00
					UTILIDAD (10%) \$ 2.394.566,00
					IVA(16% UTILIDAD) \$ 383.131,00
					TOTAL \$ 31.512.489,00
COSTO DE 2 CASSETAS DE HIDROMETEOROLÓGICAS					\$ 63.024.978,00

Fuente. Pasante

ESTACION HIDROLÓGICA 3X3 Y DE CALIDAD DEL AGUA					
ITEM	CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL ESTACIONES 3X3 HIDROLÓGICA Y DE CALIDAD DEL AGUA	UND	V/UNITARIO	CANTIDAD	V. TOTAL
1,01	LOCALIZACION REPLANTEO	M2	\$ 3.096,00	10,0	\$ 30.960
1,02	EXCAVACION SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO	M3	\$ 56.812,00	2,496	\$ 141.803
1,03	PARAL EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	UND	\$ 116.457,00	5	\$ 582.285
1,04	PARAL PIE DE AMIGO ESQUINEROS EN TUBO GALVANIZADO 2" C 16, INCLUYE CIMENTACION	UND	\$ 129.428,00	8	\$ 1.035.424
1,05	MALLA ESLABONADA CALIBRE 10, 2" H:2M, CON MARCO EN ANGULO 1 1/2", INCLUYE CONCERTINA, PARA CERRAMIENTO DE 3X3 SEGÚN DISEÑO	M	\$ 151.502,00	12	\$ 1.818.024
1,06	PUERTA DE ACCESO 2X1, EN TUBERÍA 2" Y MARCO EN ANGULO 1 1/2, MALLA ESLABONADA CALIBRE 10	UND	\$ 435.572,00	1	\$ 435.572
1,07	DUCTERIA ELECTRICA	ML	\$ 479.616,17	1	\$ 479.616
1,08	SISTEMA POLO A TIERRA	und	\$ 1.474.520,00	1	\$ 1.474.520
1,09	CAJA DE INSPECCION 0,4 X 0,4 X 0,4	und	\$ 241.610,00	2	\$ 483.220
1,1	CONCRETO DE SANEAMIENTO	M2	\$ 54.022,00	1,5	\$ 81.033
1,11	CONCRETO PARA CIMENTACION DE APOYO PARA TORRE CENTRAL TIPO GRADAS, 3000 PSI	M3	\$ 926.040,00	1,73	\$ 1.602.049
1,12	CIMENTACION EN CONCRETO DE 3000 PSI, BRAZO PIVOTE, INCLUYE REFUERZO	M3	\$ 1.270.700,00	1,5	\$ 1.906.050
1,13	SUMINISTRO E INSTALACION BRAZO PIVOTE	glb	\$ 3.326.705,00	1	\$ 3.326.705
1,14	SUMINISTRO TORRE TRIANGULAR 3 M DE LONGITUD, EN ALUMINIO Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE, SOPORTE PARARRAYOS , PARARRAYOS TIPO FRANKLIN	glb	\$ 2.049.257,00	1	\$ 2.049.257
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 15.446.519,00

* los unitaios incluyen transporte mular

ADMINISTRACION (18%)	\$ 2.780.373,00
IMPREVISTOS (2%)	\$ 308.930,00
UTILIDAD (10%)	\$ 1.544.652,00
IVA(16% UTILIDAD)	\$ 247.144,00
TOTAL	\$ 20.327.618,00

COSTO DE 9 CASSETAS DE HIDROLÓGICAS	\$ 182.948.562,00
--------------------------------------------	--------------------------


Fuente. Pasante

Establecer en una base de datos el índice de desempeño de cortes de obra para el control de costos.

El índice de desempeño de costos es la medición de la eficiencia del proyecto, implicando la diferencia entre el costo presupuestado del trabajo ejecutado y el costo real del trabajo ejecutado.

Cuadro 18.


Corte de obra, Puente piña

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE PIAÑA				
FECHA:	07-mar-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	85%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	100%	35%	35%	85%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 19.

Corte de obra, Ciudad campestre manantial

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	CIUDAD CAMPESTRE MANANTIAL				
FECHA:	08-abr-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	68%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	50%	35%	18%	68%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 20.*Corte de obra, Puente Batagá*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE BATAGÁ				
FECHA:	29-abr-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	66%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	45%	35%	16%	66%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 21.*Corte de obra, Los Naranjos*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	LOS NARANJOS				
FECHA:	24-may-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	50%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	0%	35%	0%	50%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 22.*Corte de obra, Puente Entrada Zarcuta*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE ENTRADA ZARCUTA				
FECHA:	14-jun-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	64%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	55%	35%	19%	64%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	45%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 23.*Corte de obra, Puente Vargas*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE VARGAS				
FECHA:	07-mar-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	85%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	100%	35%	35%	85%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 24.*Corte de obra, Puente el Tabor*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE EL TABOR				
FECHA:	29-mar-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	75%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	70%	35%	25%	75%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 25.*Corte de obra, Puente Palo Colorado*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE PALO COLORADO				
FECHA:	20-abr-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	85%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	100%	35%	35%	85%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 26.*Corte de obra, Punto de control Ecopetrol*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUNTO DE CONTROL ECOPETROL				
FECHA:	11-may-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	79%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	84%	35%	29%	79%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 27.*Corte de obra, Aguas KPITAL*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	AGUAS KPITAL				
FECHA:	01-jun-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	75%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	71%	35%	25%	75%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%

Fuente. Pasante

Cuadro 28.*Corte de obra, Puente entre dos Ríos*

CORTE DE OBRA					
ESTACIÓN:	PUENTE ENTRE DOS RIOS				
FECHA:	23-jun-16				
ACTIVIDAD	%PLANEADO	% FISICO COMPLETADO	% CORRESPONDIENTE POR ACTIVIDAD	% REAL EJECUTADO	%REAL ACUMULADO
INSTALCIÓN DE EQUIPOS	100%	0%	15%	0%	59%
OBRAS DE ADECUACIÓN	100%	25%	35%	9%	59%
INSTALACIÓN DEL CERRAMIENTO	100%	100%	20%	20%	50%
ORNAMENTACIÓN	100%	100%	15%	15%	30%
TRANSPORTE MATERIAL	100%	100%	15%	15%	15%



Fuente. Pasante

Por consiguiente según el valor del IDC se puede decir que:

IDC > 1, implica SOBRECOSTO, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado.

IDC < 1, implica EFICIENCIA EN COSTOS, pues hay economía en relación con lo presupuestado.

IDC = 1, implica que los costos reales de la obra se están comportando según lo presupuestado.

Anteriormente se observó los cortes de obra realizado para cada una de las obras desarrolladas teniendo en cuenta el porcentaje de avance físico realizado y el porcentaje de avance físico programado para cada actividad.

PE= Presupuesto Ejecutado.

PP= Presupuesto Programado.

AFR= Es la cantidad de obra ejecutada (Avance físico realizado) al momento del control.

AFP= Es la cantidad de obra programada (Avance físico programado) al momento del control.

INDICE DE AVANCE DE COSTO

$$IAC = \frac{PE}{PP}$$

INDICE DE AVANCE FISICO

$$IAF = \frac{AFR}{AFP}$$

INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS

$$IDC = \frac{IAC}{IAF}$$

Cuadro 29.

Índice de desempeño de costos

INDICE DE DESEMPEÑOS DE COSTOS							
ESTACIÓN	PP	PE	IAC	AFP	AFR	IAF	IDC
PUENTE VARGAS	\$ 20.145.624,00	\$ 17.278.483,80	1,17	100%	85%	0,85	1,37
CIUDAD CAMPESTRE MANANTIAL	\$ 20.145.624,00	\$ 16.871.914,44	1,19	100%	68%	0,68	1,76
PUENTE BATAGA	\$ 20.145.624,00	\$ 19.921.065,00	1,01	100%	66%	0,66	1,53
PUENTE EL TABOR	\$ 20.145.624,00	\$ 22.157.103,62	0,91	100%	75%	0,75	1,21
LOS NARANJOS	\$ 20.145.624,00	\$ 19.311.237,10	1,04	100%	70%	0,70	1,49
PUENTE PALO COLORADO	\$ 20.145.624,00	\$ 23.376.769,20	0,86	100%	85%	0,85	1,01
PUNTO DE CONTROL ECOPEPETROL	\$ 20.145.624,00	\$ 19.107.952,00	1,05	100%	79%	0,79	1,33
CAPTACIÓN EL PORTICO	\$ 20.145.624,00	\$ 19.514.513,00	1,03	100%	75%	0,75	1,38
PUENTE ENTRE DE DOS RIOS	\$ 20.145.624,00	\$ 21.140.722,72	0,95	100%	79%	0,79	1,21
PUENTE PIAÑA	\$ 31.012.489,00	\$ 32.070.796,33	0,97	100%	85%	0,85	1,14
PUENTE ENTRADA ZARCUTA	\$ 31.512.489,00	\$ 31.512.489,00	1,00	100%	74%	0,74	1,35

Fuente. Pasante

ESTACIÓN: Puente Piaña

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 85%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, debido a demoras causadas en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción.

ESTACIÓN: Ciudad Campestre Manantial

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 68%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción.

ESTACIÓN: Puente Batagá

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 66%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran

muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción.

ESTACIÓN: Puente el Tabor

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 75%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción.

ESTACIÓN: Los Naranjos

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 50%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción.

ESTACIÓN: Puente Palo Colorado

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 85%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción

ESTACIÓN: Punto de control Ecopetrol

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 79%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción

ESTACIÓN: Captación el Portico

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 75%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción

ESTACIÓN: Puente Entre Dos Rios

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 59%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción

ESTACIÓN: Puente Piaña

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 85%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada

una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción

ESTACIÓN: Puente Entrada Zarcuta.

ANALISIS: en el momento del control estaba previsto que se realizara el 100% de la obra, es decir que ya se hubiese terminado, pero solo se ha ejecutado el 64%, esto implica que hay un sobrecosto, los costos de lo ejecutado están superando lo presupuestado, causado por el retraso para la finalización de la obra anterior debido a que son consecutivas y hasta dar por terminada una obra, no se da inicio a la siguiente, considerando que la ubicación de las obras se encuentran muy distantes una de otra y el transporte de personal, material y herramientas es complejo, además se observa demoras en la fase de obras de adecuación por la falta de personal necesario y apto para el trabajo por parte de la cuadrilla de construcción.

3.1.3 Realizar el control de suministros de materiales desarrollando un flujo de caja por medio del software ERP utilizado por la empresa.

Participar constantemente como apoyo en el departamento de compras realizando la base de datos de los proveedores.

La gestión de compras se hace en función de reducir los costos y la obtención de utilidades y eficiencia en un proyecto, para obtener los recursos necesarios (material de construcción y

herramientas) que ayuden en el cumplimiento de la misión del proyecto, en la elaboración de las pasantías se colaboró al departamento de compras para posteriormente según lo consultado comprar los suministros para la obra en los sitios más favorables para el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta los factores de transporte y costo del material para de esta manera disminuir los costos del presupuesto.

En el apéndice C se puede observar la base de datos realizada con los materiales de obra cotizados en las diferentes proveedoras o ferreterías, así mismo se incluye el valor unitario y el valor total teniendo en cuenta la cantidad que se quiso cotizar.

Interactuar en la programación de solicitudes de herramientas, materiales, equipos y otros bienes, necesarios para el desarrollo de las obras, mediante la ERP, de acuerdo a los tiempos pactados de entrega que se manejan en la empresa.

A través de la programación de solicitudes de compras se especifica los materiales, equipos, herramientas y otros bienes que son necesarios en el desarrollo de la obra, especificando en la ERP el proyecto al que es asignado, la fecha en que se necesita el producto, la cantidad de la misma y demás información necesaria para realizar la solicitud de la misma. Posteriormente el departamento de compras recibe la solicitud y selecciona el proveedor de acuerdo a la fecha de entrega, precio y calidad.

El proceso inicia con la identificación de los productos o servicios que se requiere en el transcurso de la etapa de ejecución de la obra, luego se realiza el registro en la ERP

correspondiente de la empresa GEODIM S.A.S editando los datos que son necesarios para la programación, con el fin de tener el producto para el día solicitado y continuar sin ningún retraso con la construcción de las obras.

En el cuadro 30 se evidencia el formato que aparece en la ERP de la empresa para la solicitud de pedidos.

Cuadro 30.
Solicitud de pedidos.

Nuevo Requerimiento Interno

Solicitud

Empresa *
EMPRESA DE PRUEBA

Entrega Requerida *
2014-09-18

Tipo de Solicitud *
 Bienes Servicios

Tipo de Servicio
COORDINADOR DE PROYECTO

Proyecto asociado *
250001-10004CNR-DESARROLLOESPECIFICO-2014

Registro Presupuestal *
DIRECTOR GENERAL

Descripción de la solicitud *

Descripción	Unidad	Cantidad	
CONSULTORIA	GLOBAL	1	

Observaciones de la solicitud

Normal text **Bold** *Italic* Underline [List Icons]

TEST

Fuente. Pasante

Diseñar un formato idóneo para la recolección de información de suministros de materiales.

Llevar el control del suministro de materiales es de gran importancia para tener una gestión exitosa y optima en el desarrollo del proyecto, por consiguiente se elaboró un formato para controlar el suministro de materiales y realizar la verificación de los productos entregados, lo que garantiza en el momento de corroborar el material que fue ingresado y la cantidad del mismo, de este modo no tener inconvenientes si no llego el material que fue solicitado al departamento de compras, por otra parte tener un control del material utilizado en la ejecución de cada una de las etapas del proyecto.

En el cuadro 31 que se encuentra a continuación se observa el formato para la información de suministro de materiales donde se observa el código de la orden de compra de los materiales solicitados al departamento de compras, el material que es recibido, la cantidad del mismo, la fecha de recibido, el nombre y firma de la persona que entrega el producto, de este modo la información queda registrada y se lleva un mejor control del material que se encuentra a disposición de las obras.

Cuadro 31.*Formato de suministro de materiales.*


REGISTRO DE SUMINISTRO DE MATERIAL						
FECHA DE RECIBIDO:						
UBICACIÓN:						
PRODUCTO	PROVEEDOR	SOLICITUD DE COMPRA N°	ORDEN DE COMPRA N°	FACTURA N°	RECIBIDO	
					UNIDAD	CANTIDAD
ENCARGADO DE ENTREGA:			RECIBIDO POR:			

Fuente. Pasante

Realizar el formato de caja menor utilizado en la ejecución de las obra.

Se realiza la caja menor a la fecha de cierre establecida al final de cada semana laboral, con la finalidad de registrar los gastos de menor cuantía que se presentan por necesidades imprevistas, urgentes, impredecibles o que no se pueden aplazar para la buena marcha y el desarrollo del proyecto, que no pueden ser solucionados por el departamento de compras inmediatamente. A continuación se muestra el cuadro 32 del formato de caja menor utilizado en el proyecto y presentado al departamento de compras para posteriormente legalizar el dinero de la caja menor.

Cuadro 32.
Formato de caja menor.

CAJA MENOR				
CONCEPTO:				
FECHA:				
Descripcion	unidad	Vr . Unidad	cantidad	sub Total
SUBTOTAL				
TOTAL A PAGAR				

Fuente. Pasante

Capítulo 4: Diagnostico Final

El proyecto correspondiente a la red de monitoreo meteorológica y de calidad agua en la cuenca del rio Pamplonita comprende la construcción e instalación de 11 estaciones hidrometeorológicas e hidroclimatológicas ubicadas estratégicamente en diferentes municipios en el departamento Norte de Santander tales como Chinácota, Herrán, Ragonvalia, Bochalema, Zarcuta, Pamplona, Pamplonita, San Faustino y en la captación del acueducto de Cúcuta, tienen como finalidad medir las variables hídricas y meteorológicas que necesitan las personas o entidades que toman decisiones en favor del ordenamiento del territorio y la conservación de los recursos naturales.

En la actualidad de manera satisfactoria se da por terminado el periodo de pasantías dentro del proyecto dando cumplimiento a los objetivos propuestos inicialmente, mediante el trabajo realizado en campo y en oficina, puesto que se realizaron labores como auxiliar de residente de obra lo cual involucra el seguimiento y el acompañamiento técnico a cada procedimiento constructivo.

Se incluía dentro del mismo la elaboración de un manual para la construcción e instalación de estaciones hidrometeorológicas e hidroclimatológicas, con el objeto de orientar e informar al lector las características y funciones de una red de monitoreo e instrucciones técnicas para desarrollar el respectivo proyecto y así cumplir con las normas establecidas por las entidades encargadas del medio ambiente.

Como alcance del proyecto se realizó correctamente y se terminó al 100% las infraestructuras que corresponden a la red de monitoreo del río Pamplonita, incluyendo la fase de obra civil e instalación de equipos. Cada proceso y actividad propuesta en el trabajo de grado fue analizada y estudiada y se garantiza a la empresa unos resultados positivos.

Se puede resaltar en gran medida que esta experiencia en obra, aumenta los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera para la formación como Ingeniero Civil, durante el análisis y cada uno de los resultados obtenidos en cada proceso.

Capítulo 5: Conclusiones

Se da cumplimiento total del alcance del proyecto de suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas y de calidad del agua para el monitoreo continuo y en tiempo real del río pamplonita en el departamento Norte de Santander, cumpliendo satisfactoriamente con los requerimientos y especificaciones técnicas establecidas en los planos y diseños hidráulicos.

Se logró desarrollar la gestión de tiempo a través del control de actividades, realizando la programación de obra ejecutada por cada frente de trabajo con el uso de la herramienta MS Project, de tal modo que al hacer una comparación de la variación del cronograma propuesto con el ejecutado en obra, se observaron cambios fundamentales en algunas actividades, en caso tal como la adecuación de obra civil, lo que indica los retrasos del tiempo por parte del maestro de construcción, debido a la no adjudicación del personal necesario y apto para el trabajo a realizar.

Se desarrolló la gestión de costos del proyecto elaborando presupuesto y análisis de los precios unitarios del proyecto, con el fin de analizar los resultados de los índices de desempeño de cada una de las obras y gestionar los recursos de la financiación de obra.

Se dio cumplimiento al control suministro de materiales requeridos semanalmente en obra y adecuado manejo de materiales, de igual manera se realizó la programación de solicitudes de herramientas, materiales y otros bienes que fueron necesarios en el transcurso de la ejecución del proyecto.

Con la elaboración del manual para la construcción e instalación de estaciones hidrometeorológicas e hidroclimatológicas, se resumió de forma clara y precisa, las características y funciones de las estaciones, así mismo los pasos fundamentales para el cumplimiento de los procedimientos constructivos y los sensores de medición correspondientes.

Capítulo 6: Recomendaciones

Implementar más redes de monitoreo hídrico y del medio ambiente en cada una de las regiones del país, realizando análisis más detallados, con el objeto de colaborar en la toma de decisiones para gestionar planes de conservación de los recursos naturales y mitigar los impactos causados en los recursos hídricos.

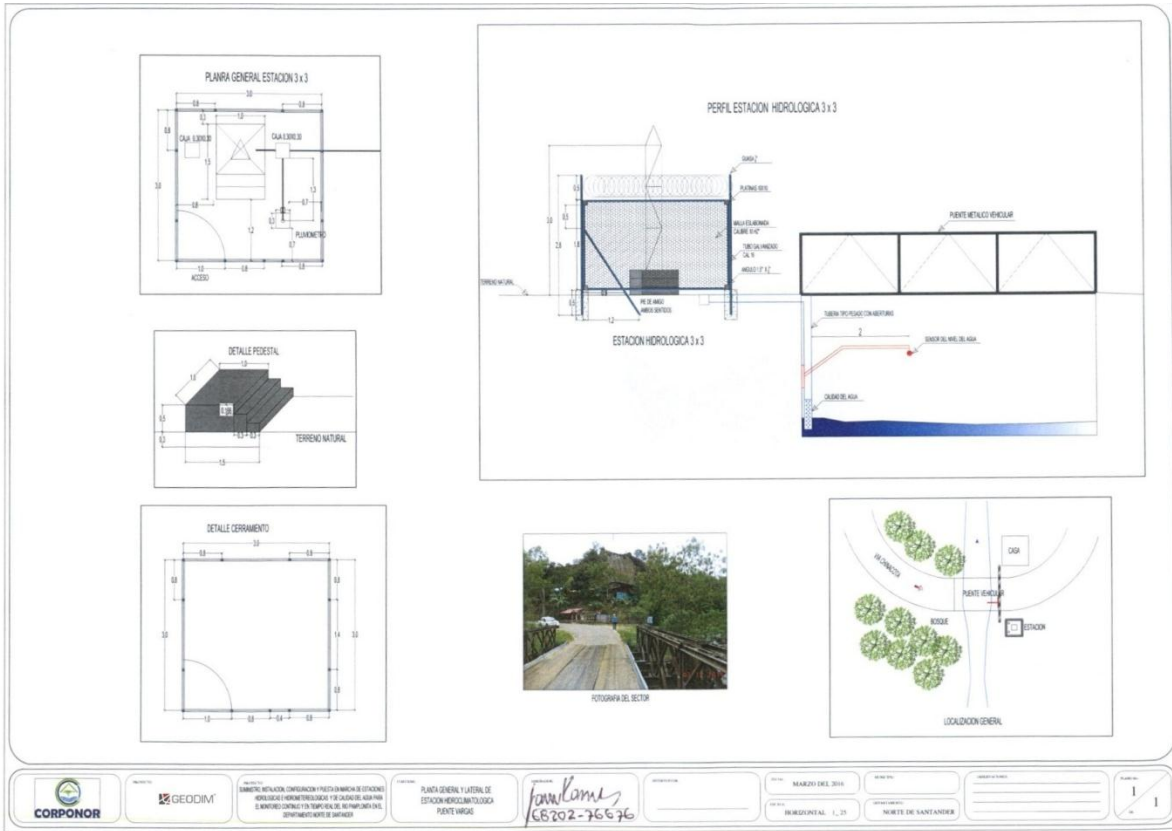
Realizar constantemente el seguimiento en obra de los procesos constructivos, de esta manera se garantizará la calidad técnica del proyecto, para esto es necesario mantener sistematizado el avance general del proyecto, de tal forma que permita acceder de manera clara y precisa a cada actividad contractual del proyecto, con el fin de identificar atrasos, avances, poder tomar medidas correctivas a tiempo.

Referencias.

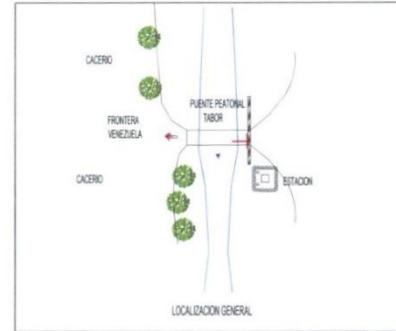
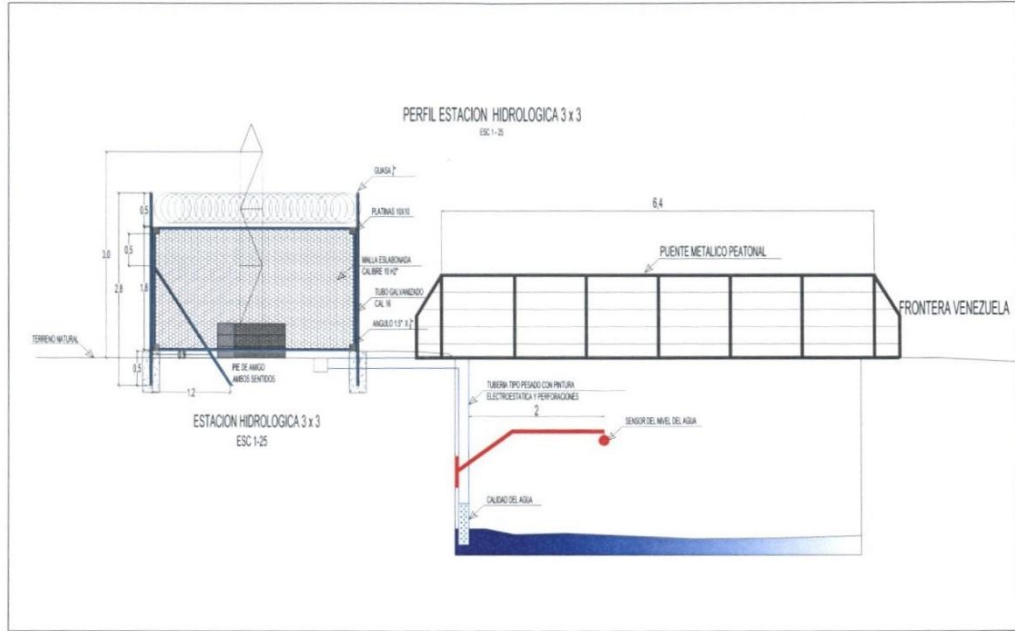
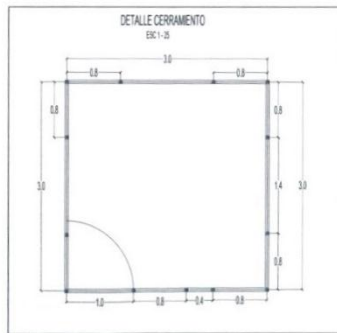
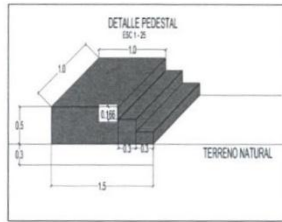
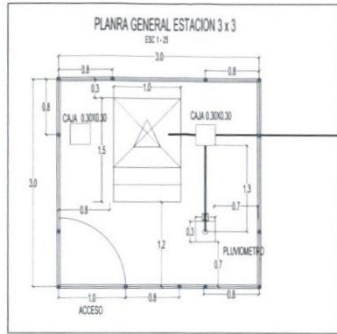
- Rozo Jaimez, E. (21 de Febrero de 2016). Obtenido de <http://www.laopinion.com.co/region/estoy-condenado-morir-de-sed-rio-pamplonita-107232#ATH>
- A., S. (s.f.). *LA PROGRAMACION EN LA GESTION DE PROYECTOS DE*. Obtenido de <http://s1c9ebe3dc437fc5e.jimcontent.com/download/version/1422558222/module/8876038765/name/Programacion%20de%20Obra.pdf>
- Bustamante Toro, C. (2008). *Análisis de la calidad del agua en la cuenca media del río Quindío con base en índices físicos, químicos y biológicos*. *Revista de investigación Universidad Quindío*. Quindío : Universidad del Quindio .
- Ideam. (2010). *Ideam* . Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/redes-monitoreo-calidad-agua>
- Mora, Y. (Julio de 2012). *Blogspot*. Obtenido de <http://yeiramora24.blogspot.com.co/>
- Mundial, O. M. (2001). *Ideam*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/24024/92354/OMM-258-V-I-ES.pdf/c63151adf159-4df2-a976-63633f8b1d7b>
- PMBOK. (s.f.). *uacm*. Obtenido de <http://uacm123.weebly.com/2-gestioacuten-del-tiempo-del-proyecto.html>
- Republica de Colombia . (1991). *Constitucion Politica de Colombia* . Bogota D.C. : Gaceta Constitucional No. 116.
- Ruiz Camacho , V. (15 de Septiembre de 2012). Obtenido de <http://angela-viviana-ruiz-camacho.webnode.com.co/news/planeacion-y-desempe%C3%B1o-de-los-costos/>
- S.N. (s.f.). *Programas gratis.Net*. Obtenido de <http://computos-y-presupuestos-obras-civiles.programas-gratis.net/>

Apéndices

Apéndice A. Planos generales de estaciones



		<p>SEMPRE EN RELACION CONSERVACION Y PROTECCION DE ESTACIONES MONITOREO Y MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER</p>	<p>PLANO GENERAL Y LATERAL DE ESTACION HIDROLOGICA 3 x 3 PUNTO MUESTREO</p>	<p><i>Juan Carlos</i> 65202-36476</p>	<p>FECHA: MARZO DEL 2016</p>	<p>PROYECTO: MUNICIPALIDAD DE SANTANDER</p>	<p>ESCALA: 1:20</p>	<p>HOJA: 1</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	------------------------------	---------------------------------------------	---------------------	----------------



PROYECTO DEL: **SIMETRICO METALIZACION, CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA DE ESTACIONES HIDROLOGICAS E-HIDROMETEOROLOGICAS Y DE CALIDAD DEL AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DEL RIO PAMPONA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

PLANTA GENERAL Y LATERAL DE ESTACION HIDROLOGICA EL TAVOR

PROYECTISTA: **Fernando**
68202-76676

BOLETA:

FECHA: **ENERO DEL 2016**

PROYECTO: **HORIZONTAL L_25**

NO. DEL DISEÑO:

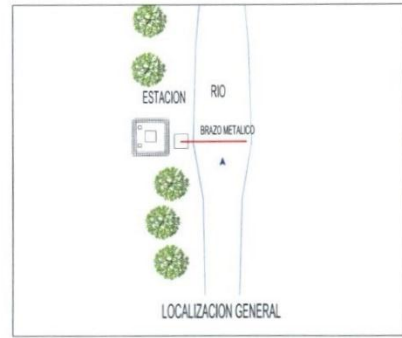
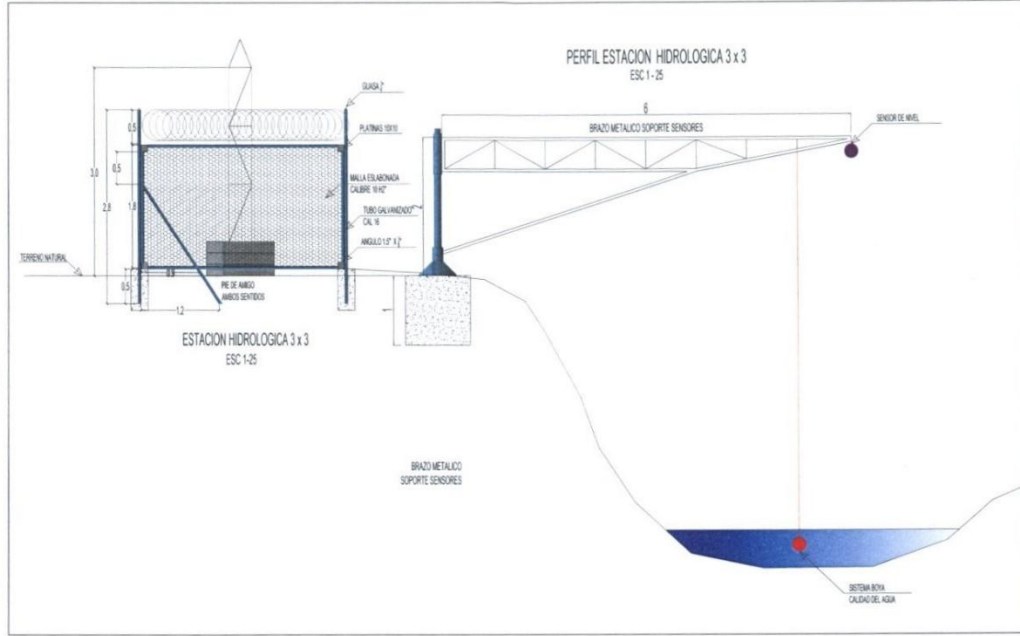
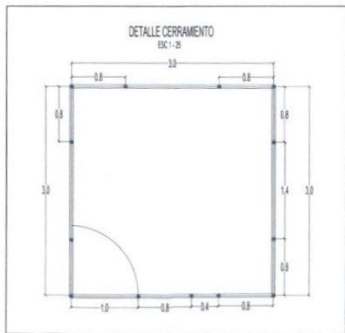
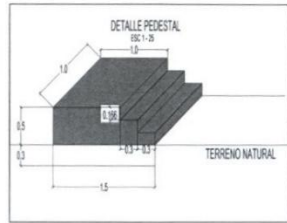
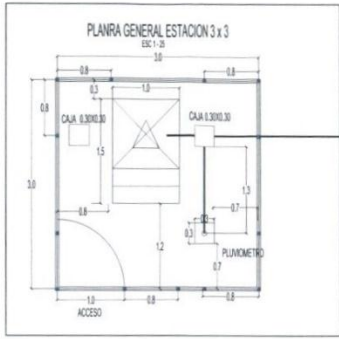
NO. DEL DISEÑO: **NORTE DE SANTANDER**

BOLETA NO. 0000

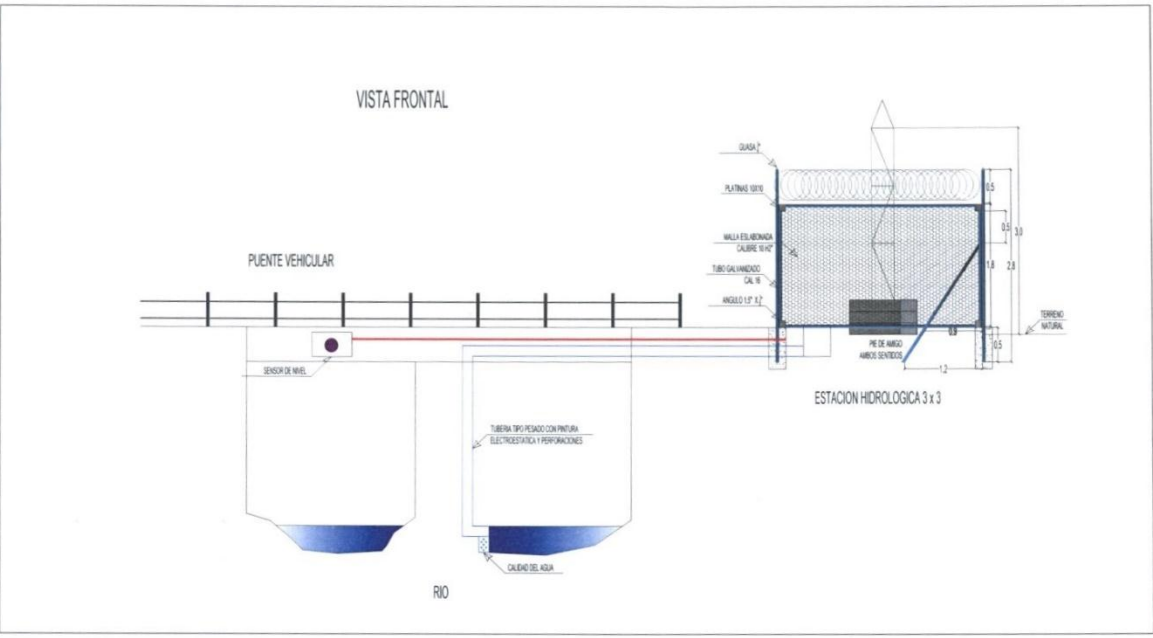
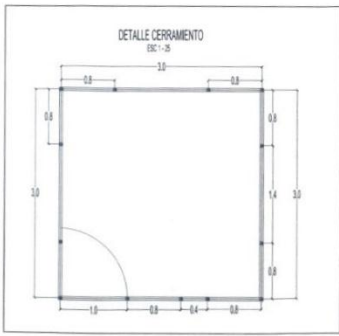
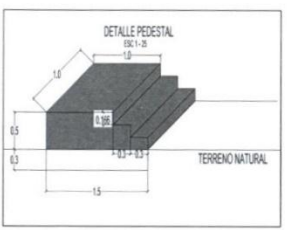
BOLETA NO. 0000

PLANO NO. **1**

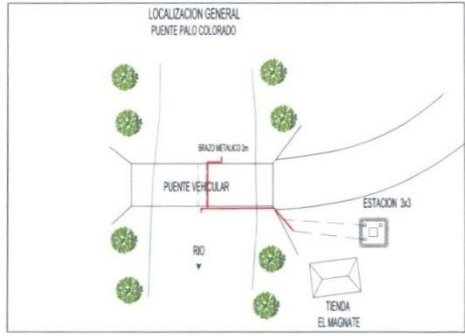
PLANO NO. **1**

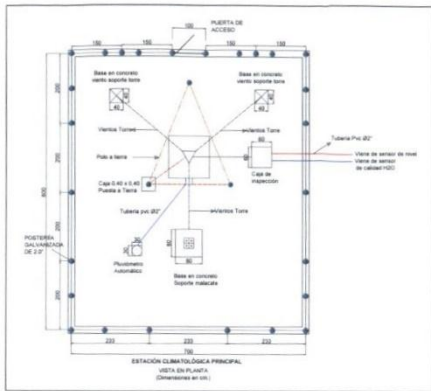


GEODIM



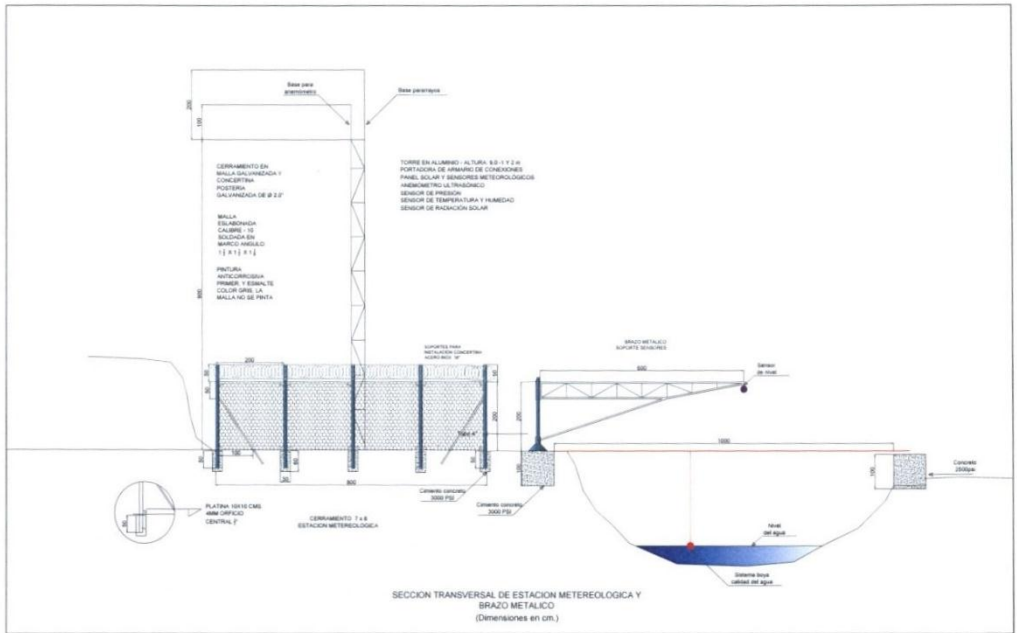
FOTOGRAFIA DEL SECTOR





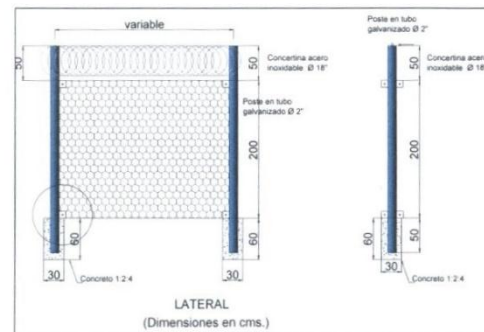
DESCRIPCION	BASES EN CONCRETO			
	L	A	B	PPI
Torre de aluminio h=1000	122	122	100	3000
Vientos torre de aluminio	40	40	50	3000
Pluviómetro	30	30	50	3000
Base tubería cerramiento	30	30	30	3000
Base brazo metálico soporte sensor nivel	100	100	100	100

PUERTA A TIERRA	
3 Varillas Copperweld de longitud L=120 cms	
Cable de cobre 2/0 sin encasuchar	
Cemento conductivo y/o similar	
Caja de inspección de 40cm x 40 cms Ladrillo T1	



FOTOGRAFIA DEL SECTOR

SECCION TRANSVERSAL DE ESTACION METEOROLOGICA Y BRAZO METALICO (Dimensiones en cms.)



LATERAL (Dimensiones en cms.)



PROYECTO: DISEÑO, INSTALACION, CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA DE ESTACION METEOROLOGICA E HIDROMETEOROLOGICA Y DEL CALIDE DEL AGUA PARA EL RECTORIO CONTADO Y EN TIEMPO REAL DEL ING PARRALONTA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

OBJETIVO: PLANTA GENERAL Y LATERAL DE ESTACION HIDROCLIMATOLOGICA PUNTO No.01 ESTACION PARA.

INGENIERO: *Tomás Kassis*
68202-76676

FECHA: _____

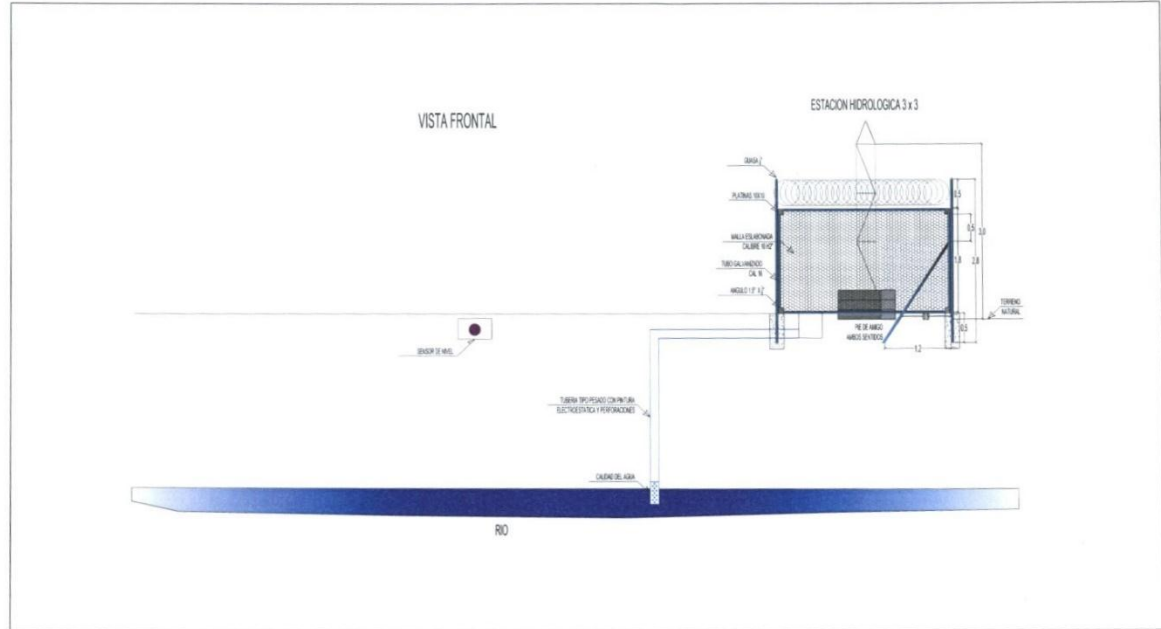
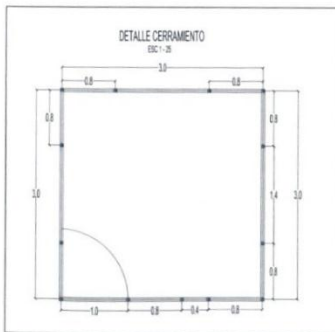
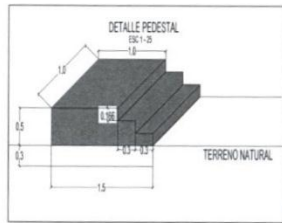
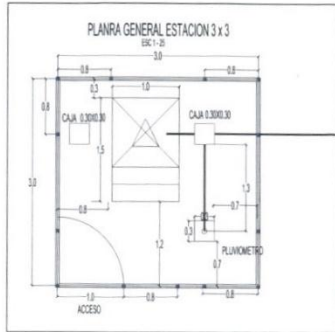
PROYECTO: MARZO DEL 2016

ESTACION: HORIZONTAL 1_25

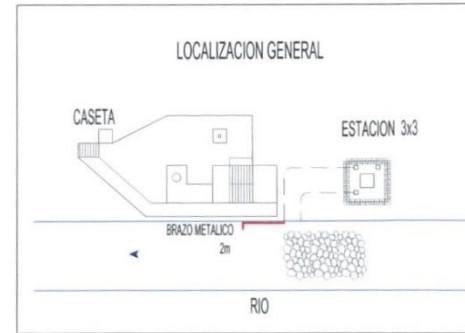
DEPARTAMENTO: NORTE DE SANTANDER

ESTACION: _____
FECHA: _____

PLANO No. 1
1



FOTOGRAFIA DEL SECTOR



PROYECTO: DISEÑO, INSTALACION, CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA DE ESTACIONES HIDROLOGICAS E HIROMETEROLOGICAS Y DE CALIDAD DEL AGUA PARA EL MONITORIO CONTROL Y EN TIEMPO REAL DEL RIO PAMPALAN EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

CONTENIDO: PLANTA GENERAL Y LATERAL DE ESTACION HIDROCLIMATOLOGICA PARA EL PORTICO

PROYECTANTE: *Foro Lamm*
68202-76676

FECHA: MARZO DEL 2016

ESCALA: HORIZONTAL 1:25

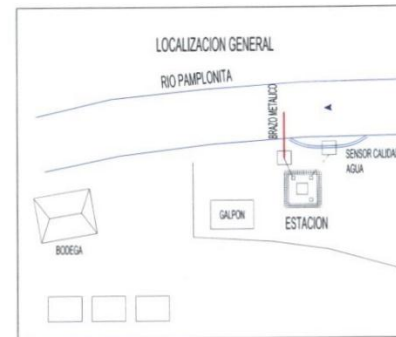
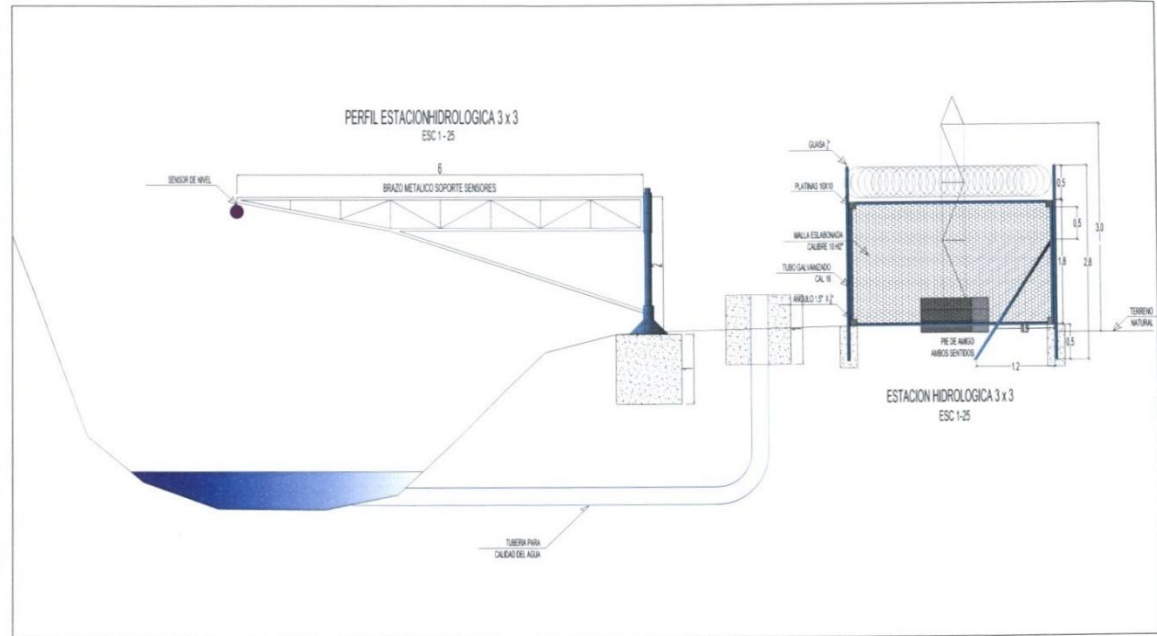
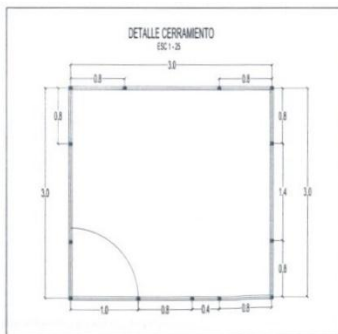
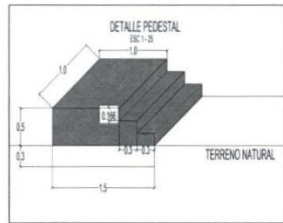
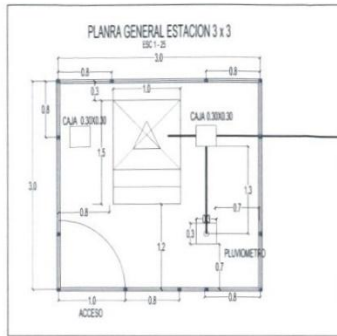
NO. DEL DISEÑO

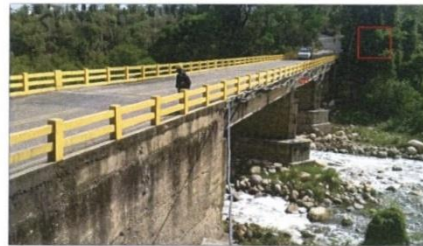
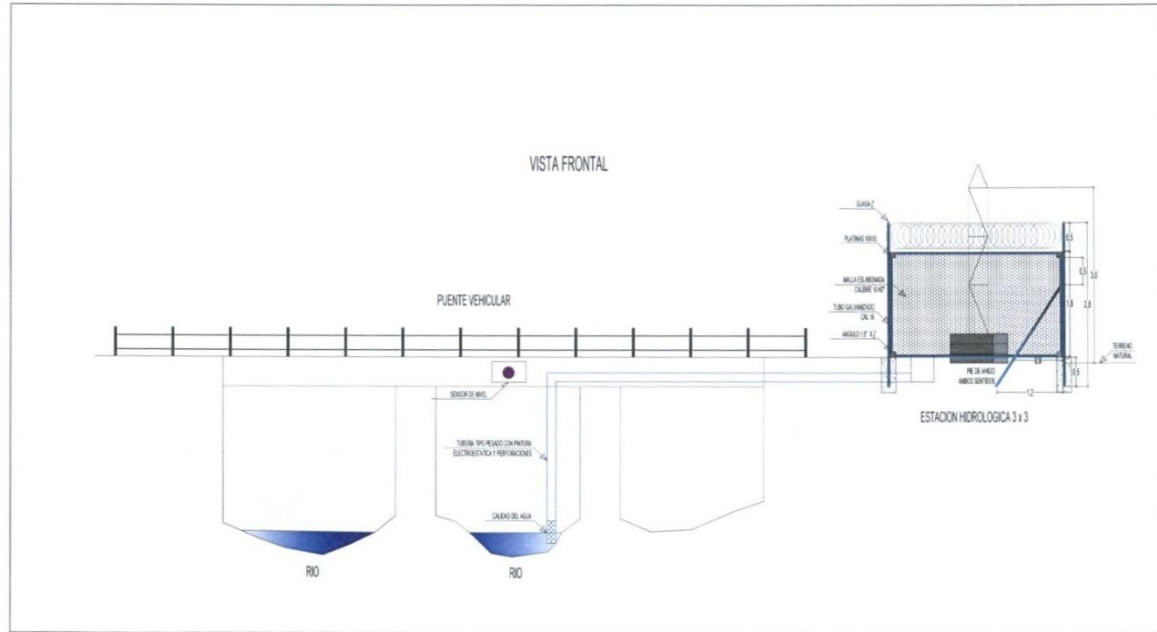
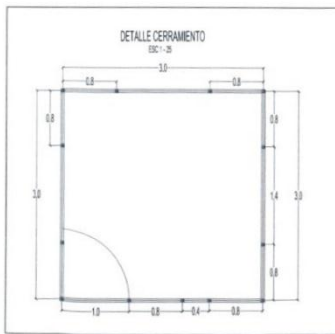
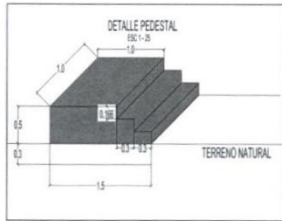
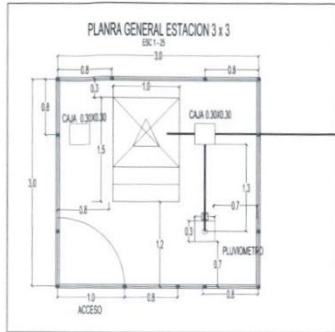
NORTE DE SANTANDER

LUGAR DE LA OBRA

NORTE DE SANTANDER

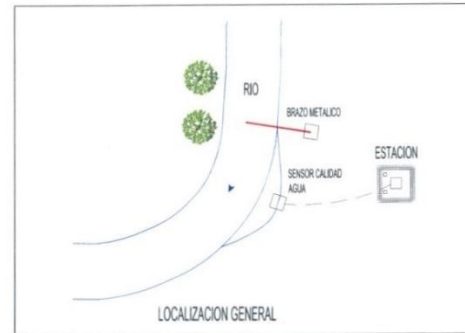
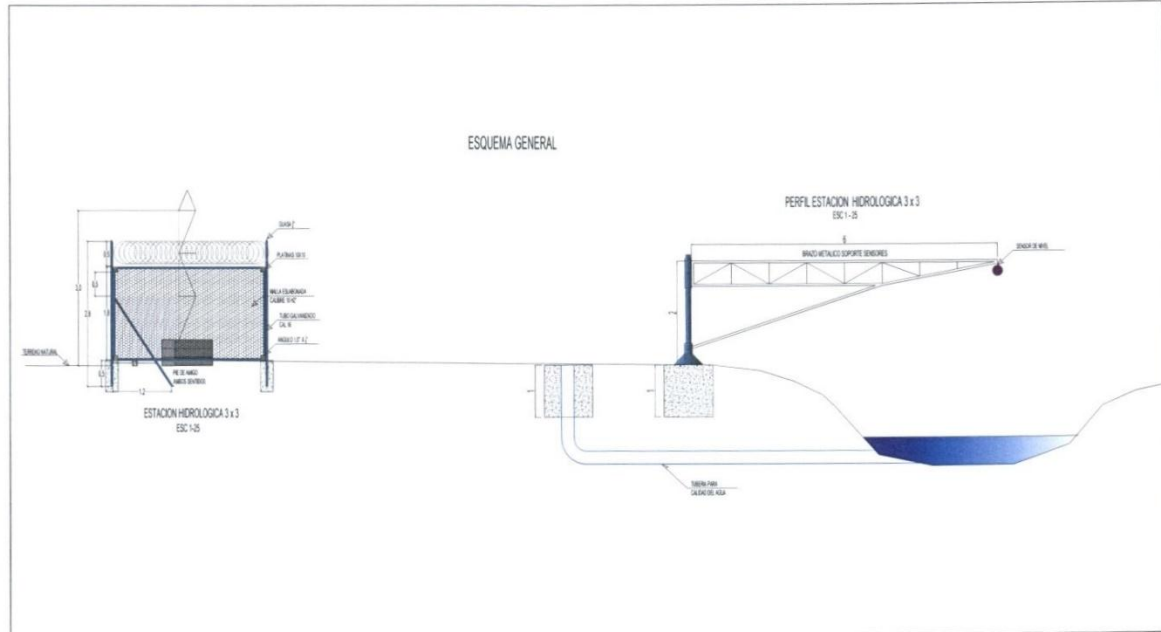
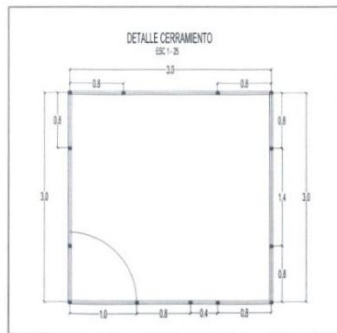
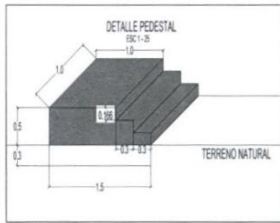
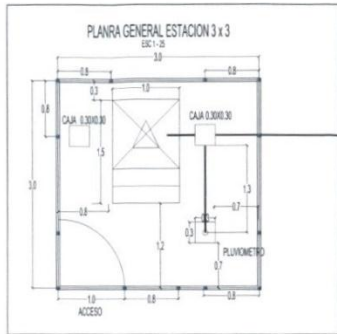
PLANO NO. 1/1





FOTOGRAFIA DEL SECTOR





PROYECTO: DISEÑO, INSTALACION, CONFIGURACION Y PRUEBA EN MARCHA DE ESTACIONES HIDROLOGICAS E HIDROMETEOROLOGICAS Y DE CALIDAD DEL AGUA PARA EL MONITOREO CONTINUO Y EN TIEMPO REAL DEL RIO PAMPLUNA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

CONTENIDO: PLANTA GENERAL Y LATERAL DE ESTACION HIDROLOGICA Y METEOROLOGICA SANTA ANA-MATAGORRA

PROYECTISTA: *José Carlos*
68202-75676

FECHA:

FEBRERO DEL 2010

ESCALA:

HORIZONTAL 1:25

PROYECTO:

NORTE DE SANTANDER

PROYECTO:

NORTE DE SANTANDER

PLANO: 1/1

Apéndice B. Apéndice. Base de datos de proveedores

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDORES						
			FERRETERIA TITO	Comercial Tellez S.A.S	Ferreteria el Palustre	Distribuidora de Materiales San Eduardo	Ferreteria la Oriental	Ferreteria Catatumbo	
			VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	
CEMENTO GRIS X 50 KG	25	UNIDAD	\$ 21.724,14		\$ 20.500,00				
CEMENTO GRIS X 42,5 KG	50	KG		\$ 18.620,69		\$ 18.793,10	\$ 22.500,00	\$ 22.000,00	
LADRILLO T1	40	UNIDAD	\$ 450,00	\$ 350,00	\$ 350,00	\$ 450,00	\$ 400,00	\$ 400,00	
varilla corrugada de 5/8 X 6m	4	UNIDAD	\$ 22.000,00	\$ 19.074,00	\$ 21.961,00	\$ 20.689,65	\$ 24.000,00	\$ 22.000,00	
VARILLA CORRUGADA 1/2	3	UNIDAD	\$ 12.241,38	\$ 12.138,88	\$ 14.212,00	\$ 12.672,41	\$ 13.500,00	\$ 12.800,00	
ALAMBRE NEGRO	10	KILO	\$ 2.500,00	\$ 2.512,93	\$ 3.000,00	\$ 2.758,62	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	
ALAMBRE GALV CERCA ELECTRICA (C-14)	10	UNIDAD	\$ 3.369,33		\$ 3.895,00	\$ 5.603,45		\$ 4.000,00	
tabla de 3mx0.40mx3cms	4	UNIDAD							
VARILLA COPPERWELD CON CONECTOR (2.4 M)	1	UNIDAD							
tubería pvc de 2" electrica (3MTS)	24	ML	\$ 14.910,88		\$ 32.211,00	\$ 25.000,00		\$ 16.500,00	
TUBERIA PVC DE 2"	24	ML	\$ 32.750,00	\$ 31.100,00	\$ 42.400,00	\$ 46.000,00	\$ 26.000,00	\$ 30.000,00	
CURVA ELÉCTRICA DE 2"	8	UNIDAD	\$ 7.147,89		\$ 14.038,00	\$ 11.551,72		\$ 5.500,00	
union 2" electrica	6	UNIDAD	\$ 3.793,10		\$ 1.651,59				
CODO pvc de 2" X 45	6	UNIDAD	\$ 3.520,00	\$ 1.700,00	\$ 9.963,00	\$ 3.000,00	\$ 1.500,00	\$ 2.000,00	

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDORES						
			HOMECENTER	Electro Cucuta Ltda.	INGENIERIA Y SUMINISTROS S.A.S	INTERELECTRICOS GROUP S.A.S	MADERAS HERMANOS ECHAVARRIA	MADENORTE LTDA.	
			VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	
CEMENTO GRIS X 50 KG	25	UNIDAD	\$ 24.500,00						
CEMENTO GRIS X 42,5 KG									
LADRILLO T1	40	UNIDAD	\$ 400,00						
varilla corrugada de 5/8 X 6m	4	UNIDAD	\$ 20.800,00						
VARILLA CORRUGADA 1/2	3	UNIDAD	\$ 13.100,00						
ALAMBRE NEGRO	10	KILO	\$ 3.500,00						
ALAMBRE GALV CERCA ELECTRICA (C-14)	10	UNIDAD	\$ 5.300,00						
tabla de 3mx0.40mx3cms	4	UNIDAD					\$ 14.000,00	\$ 16.240,00	
VARILLA COPPERWELD CON CONECTOR (2.4 M)	1	UNIDAD	\$ 124.900,00	\$ 127.150,00	\$ 92.382,90	\$ 95.258,62			
tubería pvc de 2" electrica (3MTS)	24	ML	\$ 19.900,00						
TUBERIA PVC DE 2"	24	ML	\$ 19.900,00						
CURVA ELÉCTRICA DE 2"	8	UNIDAD	\$ 8.500,00						
union 2" electrica	6	UNIDAD							
CODO pvc de 2" X 45	6	UNIDAD	\$ 3.300,00						

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDORES					
			Ferreteria TITO	Comercial Tellez S.A.S	Ferreteria el Palustre	Distribuidora de Materiales San Eduardo	Ferreteria la Oriental	Ferreteria Catatumbo
			VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD
codo pvc de 2" x 90	6	UNIDAD	\$ 2.232,00	\$ 1.450,00	\$ 8.800,00	\$ 2.500,00	\$ 1.500,00	\$ 2.000,00
BROCA CONCRETO 3/8" X 6	2	UNIDAD	\$ 5.172,41			\$ 6.810,35	\$ 7.000,00	\$ 6.000,00
broca 1/4 para metal	2	UNIDAD	\$ 2.327,59	\$ 3.956,90	\$ 4.861,00	\$ 3.448,28		\$ 5.000,00
correas metalicas para sujetar los tubos al concreto con varilla roscable de tornillo	4	UNIDAD						
CONCERTINA EN ACERO INOX (8 M)	1	UNIDAD	\$ 67.068,96					
GUAYA CALIBRE 1/4 PULGADA	24	ML	\$ 1.465,52	\$ 1.051,72	\$ 1.241,00		\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
TENSADOR O TEMPLETES DE GUAYA	4	UNIDAD	\$ 732,76	\$ 637,93	\$ 1.475,00			\$ 1.200,00
PERRO 1/4	4	UNIDAD	\$ 258,62	\$ 122,41	\$ 430,00			\$ 650,00
ARENA FINA EMPACADA EN SACOS	1.5	M3	\$ 60.000,00	\$ 75.000,00	\$ 58.000,00			\$ 50.000,00
TRITURADO 3/4 empacado en sacos	2	M3	\$ 98.000,00	\$ 105.000,00	\$ 58.000,00			\$ 45.000,00
HIDROSOLTA X 15 KG		BULTO	\$ 25.862,07			\$ 86.206,90		\$ 75.000,00
CABLE ENCAUCHETADO 2/0	1	ML						
CABLE SIN ENCAUCHETAR 2/0 DESNUDO	1	ML						
GUAYA PARA TEMPLETE EN ACERO INOXIDABLE CALIBRE 18	15	ML						

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	PROVEEDORES					
			HOME CENTER	Electro Cucuta Ltda.	INGENIERIA Y SUMINISTROS S.A.S	INTERELECTRICOS GROUP S.A.S	MADERAS HERMANOS ECHAVARRIA	MADENORTE LTDA.
			VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD	VR. UNIDAD
codo pvc de 2" x 90	6	UNIDAD	\$ 1.620,00					
BROCA CONCRETO 3/8" X 6	2	UNIDAD	\$ 6.300,00					
broca 1/4 para metal	2	UNIDAD	\$ 4.300,00					
correas metalicas para sujetar los tubos al concreto con varilla roscable de tornillo	4	UNIDAD						
CONCERTINA EN ACERO INOX (8 M)	1	UNIDAD	\$ 87.900,00					
GUAYA CALIBRE 1/4 PULGADA	24	ML						
TENSADOR O TEMPLETES DE GUAYA	4	UNIDAD	\$ 19.000,00					
PERRO 1/4	4	UNIDAD						
ARENA FINA EMPACADA EN SACOS	1.5	M3						
TRITURADO 3/4 empacado en sacos	2	M3						
HIDROSOLTA X 15 KG		BULTO			\$ 56.700,00			
CABLE ENCAUCHETADO 2/0	1	ML		\$ 18.850,00	\$ 18.849,75	\$ 17.241,38		
CABLE SIN ENCAUCHETAR 2/0 DESNUDO	1	ML		\$ 18.227,00	\$ 16.527,45	\$ 17.241,38		
GUAYA PARA TEMPLETE EN ACERO INOXIDABLE CALIBRE 18	15	ML			\$ 3.000,00			