

PASANTÍA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL COMO AUXILIAR DE INGENIERIA
EN LA EMPRESA MABOH S.A.S EN EL MUNICIPIO DE VILLANUEVA
CASANARE

WILSON ALEXANDER AYALA CASTRO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL TUNJA

2021

PASANTÍA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL COMO AUXILIAR DE INGENIERIA
EN LA EMPRESA MABOH S.A.S EN EL MUNICIPIO DE VILLANUEVA
CASANARE

WILSON ALEXANDER AYALA CASTRO
PRÁCTICA PROFESIONAL – MODALIDAD PASANTÍA



Tutor universidad

Ing. William Ricardo Mozo

Tutor Empresa MABOH S.A.S

Ing. Oscar Alberto Guzmán

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

SECCIONAL TUNJA

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a los doctores del ICBF y ASCUN, al ingeniero Luis Fredy Sosa, a la profesora Teresa y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para que este sueño se hiciera realidad; quienes me dieron día a día su apoyo para culminar este ciclo formándome como profesional, pero sobre todo como ser humano.

El crecimiento de una persona se basa en la experiencia, esfuerzo y dedicación que cada uno se proponga hacer, por esto he decidido dar lo mejor de mí, como profesional entregando mi vida, ser correcto y fiel a mis principios y valores como ingeniero.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo, quiero agradecer a Dios, por permitirme tener y disfrutar a mi familia ICBF y ASCUN; porque fueron los promotores de mi carrera y de la toma de decisión en mi profesión, porque sin ellos, no estaría hoy aquí. Doy gracias infinitas a ellos, que han sido la base en la construcción de mi proyecto de vida, brindándome el apoyo y enfoque necesario para mí como profesional

Quiero, además extender mis agradecimientos al ingeniero Luis Fredy Sosa y a la docente Teresa Espitia, quienes me han dado su apoyo incondicional en todo momento y de más personas, quienes con su ayuda han sido mi motivación en el camino para el cumplimiento de mis objetivos, llenándome de fortaleza para seguir adelante. Es justo y necesario ratificar que con la compañía de estas personas el camino ha sido menos complicado y estoy seguro que seguirán estando en mi crecimiento tanto personal como profesional.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVOS.....	4
2.1.	Objetivo General	4
2.2.	Objetivo Específico	4
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.1.	Ubicación del proyecto UT Progreso Mirador	5
3.2.	Ubicación del proyecto Cabrestero (Maboh S.A.S – Parex)	6
4.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS.....	8
4.1.	Vial UT Progreso Mirador.....	8
4.2.	Descripción de las actividades desarrolladas	8
4.3.	Pavimentación UT Progreso Mirador	9
4.3.1.	Excavaciones e instalación de tuberías.....	9
4.3.2.	Instalación red de alcantarillado.....	11
4.3.3.	Instalación de tuberías domiciliarias se debe tener en cuenta:.....	12
4.3.4.	Suministro y conformación de sub- base granular.	13
4.3.5.	Suministro y conformación de la base granular	16
4.3.6.	Construcción de sardineles y senderos:	17
4.4.	Diseño reubicación y actividades de producción (Bloque Cabrestero)	18
4.4.0.	Metodología de desarrollo obras líneas de inyección Akira Norte:	18
4.4.1.	Obras líneas de inyección Akira Norte (Akira 17 y 21)	18
4.4.2.0	Metodología de desarrollo para el suministro de material:	19
4.4.2.	Excavación mecánica y suministro de material.	19
4.4.3.	Suministro de materiales diseño de concreto reforzado.....	22
4.4.4.0.	Metodología de desarrollo para decantadores Kitaro:	23
4.4.4.	Ampliación dique para decantadores Kitaro.....	23
4.4.5.	Vaciado de concreto en muro para Dique 3000PSI	25
4.4.6.	Cimentación generadores y reubicación Dique tanque Diesel Kitaro.....	26
4.4.9.	Excavación mecánica.....	28
4.5.	Suministro de subbase (clasificado, no clasificado).....	29
4.5.1.	Construcción de placas y cárcamos.....	29
4.5.2.	Trabajos varios producción Cabrestero	31
4.5.3.	Recomendaciones técnicas ensayos a compresión.....	33

5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN OBRA.	35
5.1.	Bioseguridad.	35
5.2.	LOS EPP.....	36
6.	APORTES DEL TRABAJO.....	37
6.1.	Cognoscitivos.	37
7.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADOS.	41
8.	CONCLUSIONES.....	43
9.	RECOMENDACIONES.....	44
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización geográfica del proyecto.	5
Ilustración 2 Localización satelital del proyecto.	6
Ilustración 3 Localización geográfica del proyecto.	7
Ilustración 4 Localización satelital del proyecto.	7
Ilustración 5 Excavación de cortes, canales y préstamo (acarreo hasta 5 kms).	10
Ilustración 6 Excavación y encamado capa de 0.15m.	12
Ilustración 7 Instalación tuberías sanitaria.	13
Ilustración 8 Suministro material subbase granular.	14
Ilustración 9 Proceso constructivo subbase y base granular.	16
Ilustración 10 Suministro de base granular.	17
Ilustración 11 Construcción de sardineles concreto de 3000psi.	17
Ilustración 12 Excavación mecánica y compactación.	20
Ilustración 13 Proceso constructivo para el tapado de la tubería.	20
Ilustración 14 Construcción cajas Riser.	21
Ilustración 15 Suministro de concreto para placa Akira 17.	22
Ilustración 16 Toma de muestra para ensayo a compresión.	25
Ilustración 17 Vaciado de concreto.	26
Ilustración 18 Diseño de planos.	28
Ilustración 19 Suministro concreto para placa 1 de 3.	30
Ilustración 20 Placa de generación.	31
Ilustración 21 Cárcamo Akira Sur.	32
Ilustración 22 Control material.	39
Ilustración 23 Actividades durante la jornada de trabajo.	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Criterios de comprobación en capas granulares.	15
Tabla 2 Ensayo de compresión para placa taladro.	23
Tabla 3 Ensayo a compresión placa decantadores.	24
Tabla 4 Recomendaciones temperatura.	33

ANEXOS

Anexo A. Solicitud del estudiante a comité de grado.

Anexo B. Carta de presentación del estudiante.

Anexo C. Convenio con la universidad Santo Tomas.

Anexo D. Bitácoras.

Anexo E. Formato de evaluación inicio y final de la pasantía.

Anexo F. Afiliación sistema de seguridad social en salud y riesgos laborales (ARL).

Anexo G. Constancia de terminación de la pasantía por parte de la empresa.

Anexo H. Registros fotográficos.

Anexo I. Formulario, oferta económica.

Anexo J. Planos placa de generación entregados por parte de la interventoría.

Anexo K. AS-BUIL final de la placa generación.

Anexo L. Actas de vecindad formatos Excel.

GLOSARIO

ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO: Derivación que parte de la caja de inspección domiciliaria y llega hasta la red pública de alcantarillado.

ADITIVO: Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades.

ADITIVO ACELERANTE: Aditivo que incrementa la velocidad del fraguado o el desarrollo de resistencia temprana del concreto.

AGREGADO: Material inerte, controla el cambio volumétrico, en unión con la pasta proporcionan la resistencia mecánica. O material, como la arena, la piedra triturada, o la escoria de alto horno, usado para elaborar concreto o mortero.

AGUAS RESIDUALES: Desecho líquido provenientes de residencias, instituciones, o industrias.

AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS: Desechos líquidos provenientes de la actividad doméstica en residencias, edificios.

ALCANTARILLADO: Conjunto de obras para la recolección, conducción, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

ALCANTARRILLADO SANITARIO: Sistema de recolección que busca recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.

CAJA RISER: Elemento estructural donde se conecta las tuberías de inyección.

BITÁCORA: Elemento de registro de actividades y de control.

CENTRO DE COSTOS: Consiste en la variación de actividades, en la cual va proyectada sus respectivas zonas de locación.

COTA DE BATEA: Nivel del punto más bajo de la sección transversal interna de una tubería o colector.

COTA CLAVE: Nivel del punto más alto de la sección transversal externa de una tubería o colector.

COMPACTACIÓN: Proceso por unidad normalmente utilizado para incrementar el peso específico (densidad en unidades métricas) de materiales residuales.

CONSISTENCIA DE CONCRETO, MORTERO O LECHADA, FRESCOS: Movilidad relativa o capacidad de fluir del concreto, mortero o lechada frescos.

CONCRETO REFORZADO: Constituido por concreto simple y acero de refuerzo que mejora su resistencia y su ductilidad.

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementado, agregados y agua con o sin aditivos.

CONTENIDO DE AIRE: Volumen de vacíos de aire en la pasta de cemento, mortero o concreto, excluido el ocupado por los poros de las partículas de agregado.

COTIZACIÓN: Cotización es el accionar y las consecuencias de cotizar (establecer un precio, realizar una estimación de algo, abonar una cuota). Esta palabra es usada para referirse a la documentación que indica el valor real de un bien o de un servicio.

CONTRATO: Convenio escrito, suscrito por el Instituto Nacional de Vías y por el Constructor, que describe el alcance, el valor y la forma de pago de los trabajos de obra por realizar y que cubre el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de cada obra en acuerdo con las especificaciones generales y las particulares y los demás documentos del proyecto según lo establezca el Pliego de Condiciones.

CUNETAS: Canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y sub-superficiales procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes a fin de proteger la estructura del pavimento.

CURADO (CURING): Proceso por medio del cual el concreto endurece y adquiere resistencia, una vez colocado en su posición final.

DENSIDAD: Masa por unidad de volumen de un fluido - La relación entre la masa del volumen de un material, y la masa del mismo volumen de agua, destilada a una misma temperatura.

ENCOFRADO: Revestimiento aplicado en obra para lograr que el hormigón adquiriera determinada forma manteniéndolo fijo.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL: Es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de cualquier riesgo.

ELEMENTOS VIALES: Conjunto de componentes físicos de la vía, tales como superficie de rodadura, bermas, cunetas, obras de drenaje, elementos de seguridad vial.

FRAGUADO: Proceso que consiste en un desarrollo gradual de la rigidez de una mezcla cementosa.

MEMORIA DE CÁLCULOS: Justificación técnica de las dimensiones, refuerzos y especificaciones de una estructura, tal como se presentan en los planos de construcción.

OBRA: Toda la construcción o partes identificables que se debe construir de acuerdo con los documentos del contrato.

RECUBRIMIENTO: protección del acero de refuerzo contra óxidos y sustancias que desmejoren la adherencia entre el concreto y el acero.

RED PÚBLICA DE ALCANTARILLADO: Conjunto de colectores domiciliarios y matrices que conforman el sistema de alcantarillado.

RED SECUNDARIA DE ALCANTARILLADO: Conjunto de tuberías que reciben contribuciones de aguas domiciliarias en cualquier punto a lo largo de su longitud.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO: Conjunto de elementos cuya función es la recolección, conducción y evacuación hacia las plantas de tratamiento y/o cuerpos

receptores de agua, de las aguas residuales y/o lluvias producidas en una ciudad o municipio.

SUMIDERO: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o cámaras de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

USUARIO: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta.

VERTIMIENTO: Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido

RESUMEN

El proyecto UT Mirador y Cabretero son proyectos apoyado por el sector público y privado, se encuentran ubicado al sur de Villanueva Casanare, barrio Mirador y Parex Kitaro frontera del departamento del Meta. El proyecto general se dio inicio desde el mes de enero hasta el mes de julio (proyecto UT Progreso Mirador), también se dio inicio al proyecto que se comenzó desde el mes de junio hasta el día de hoy (Proyecto Cabretero).

El proyecto denominado UT Progreso Mirador está formado “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTACION Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL BARRIO MIRADOR DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE “ Para el desarrollo de este contrato, constituido por siete tramos que abarca las calles desde 6°A sur, hasta 3°A sur, tomando la carrera 12, 13 y 14 del barrio Mirador; cada una de ellas se implementó tuberías de PVC y se hizo el mejoramiento de los senderos para los tramos asignados, igualmente la reconstrucción de sardineles. Dicho proyecto está constituido bajo un sistema de pavimento rígido.

Compañía Cabretero (Maboh S.A.S), forma parte de la empresa Parex, que está dedicada a las actividades de exploración de Hidrocarburos. Parex está concentrada en Colombia, donde la Compañía está realizando dichos eventos en las cuencas de Llanos y Magdalena. El desarrollo de las actividades forma parte de producción y facilidades y generación. Se contemplan en la construcción de placas rígidas como: placas de generación, placas de intercambiador de calor y placas bombas Booster, la reubicación de diques para los tanques de producción, cajas Riser y la construcción de cunetas perimetrales, utilizando concreto de 3000psi.

Palabras claves: tramo, excavación, trazado, ejes, acero de refuerzo, tubería, elementos de seguridad personal, ensayos, seguimiento, concreto, malla electro soldad, formaleta, cilindros, dovela, cimbrado, dilatación, cinta, nivelación, traslapos, placa, muro, área, centros de contos, reporte, liberación, AST, locación.

ABSTRACT

The UT Mirador and Cabrestero projects are supported by the public and private sectors. They are located south of Villanueva Casanare, in the Mirador and Parex Kitaro neighborhoods on the border of the department of Meta. The general project started from January to July (UT Progreso Mirador project), and the project started from June to date (Cabrestero project).

The project called UT Progreso Mirador is formed by rigid plates, which has as an objective the " CONSTRUCTION OF PAVEMENTS AND COMPLEMENTARY WORKS IN THE MUNICIPALITY OF VILLANUEVA CASANARE'S BARRIO MIRADOR " For the development of this contract, constituted by seven sections that includes the streets from 6°A south, until 3°A south, taking the race 12, 13 and 14 of the neighborhood Mirador; each of them was implemented with PVC pipes and the improvement of the paths for the assigned sections was done, also the reconstruction of sardinels. This project is constituted under a rigid pavement system, using 4000psi concrete for the slabs.

Cabrestero Company (Maboh S.A.S), is part of Parex company, which is dedicated to Hydrocarbon exploration activities. Parex is concentrated in Colombia, where the Company is conducting such events in the Llanos and Magdalena basins. The development of the activities is part of production and facilities and generation. are contemplated in the construction of rigid plates such as: generation plates, heat exchanger plates and Booster pump plates, the relocation of dikes for the production tanks, Riser boxes and the construction of perimeter ditches, using 3000psi concrete.

Keywords: section, excavation, layout, axes, reinforcement steel, piping, personal safety elements, tests, monitoring, concrete, electro-welded mesh, formwork, cylinders, keystone, shoring, expansion, tape, leveling, overlaps, plate, wall, area, contouring centers, report, release, AST, location .

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe el trabajo del estudiante, como auxiliar de ingeniería en el CONTRATO DE OBRA CIVIL VIAL y de acuerdo al convenio interadministrativo entre MABOH S.A.S y la Universidad Santo Tomás Tunja. El proceso de pasantía fue desarrollado por el estudiante desde el mes de febrero hasta el mes de agosto del 2020. En dicho periodo de tiempo se ejecutaron 600 horas de trabajo directo, que corresponden al seguimiento técnico, la supervisión y el acompañamiento en la obra vial y de los tramos viales asignados del 1 al 6, con el fin de realizar el acompañamiento técnico, administrativo, ambiental, social y financiera en la construcción, mantenimiento y rehabilitación de la malla vial del barrio Mirador en Villanueva, Casanare. Las actividades realizadas por el pasante, los aportes al proyecto y los conceptos técnicos.

También, la participación como auxiliar de ingeniería en el proyecto CABRESTERO, en el cual se desarrolló actividades de seguimiento técnico, supervisión y acompañamiento para las actividades dadas en la producción Parex, cuyo fin es la elaboración de placas de generadores y placas de intercambiador de calor para servir de abastecimientos a los diferentes tanques de producción de crudo, como también, la elaboración de cajas Riser de tubería de inyección, para extraer líquidos del subsuelo natural.

La experiencia personal en el cargo como auxiliar de ingeniería, está desarrollada desde la posición de pasante profesional, como el desarrollo de las funciones asignadas en la constructora de obras civiles MABOH S.A.S. Para este paso pude aplicar los conocimientos obtenidos en el pregrado de Ingeniería Civil, el cual fue posible aportar el ejercicio tanto técnico como administrativo durante el tiempo que permanecí, en la compañía (MABOH S.A.S). Comprendí la importancia de tener en cuenta el bienestar de los ciudadanos y futuros residentes garantizando un excelente trabajo que transmita seguridad y sea beneficioso para toda la comunidad.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Aplicar los conocimientos en materia civil relacionados con la identificación, clasificación, organización de materiales a través de la plataforma World Office. Además, supervisar el cumplimiento y calidad de las labores asignadas de los trabajadores y colaborador.

2.2. Objetivo Específico

- Identificar en obra las principales características y condiciones propias del entorno laboral al que está sometido un ingeniero civil en construcciones civiles.
- Reflexionar acerca de la responsabilidad social que tiene un Ingeniero civil en construcciones civiles para con la sociedad y las posibles implicaciones que conllevan el desarrollo de obras urbanísticas de manera irresponsable.
- Adquirir la capacidad de tomar decisiones asertivas en obra, que permitan solucionar o sobrellevar los imprevistos que puedan llegar a presentarse.
- Generar aportes significativos que contribuyan de manera efectiva en la ejecución del proyecto.

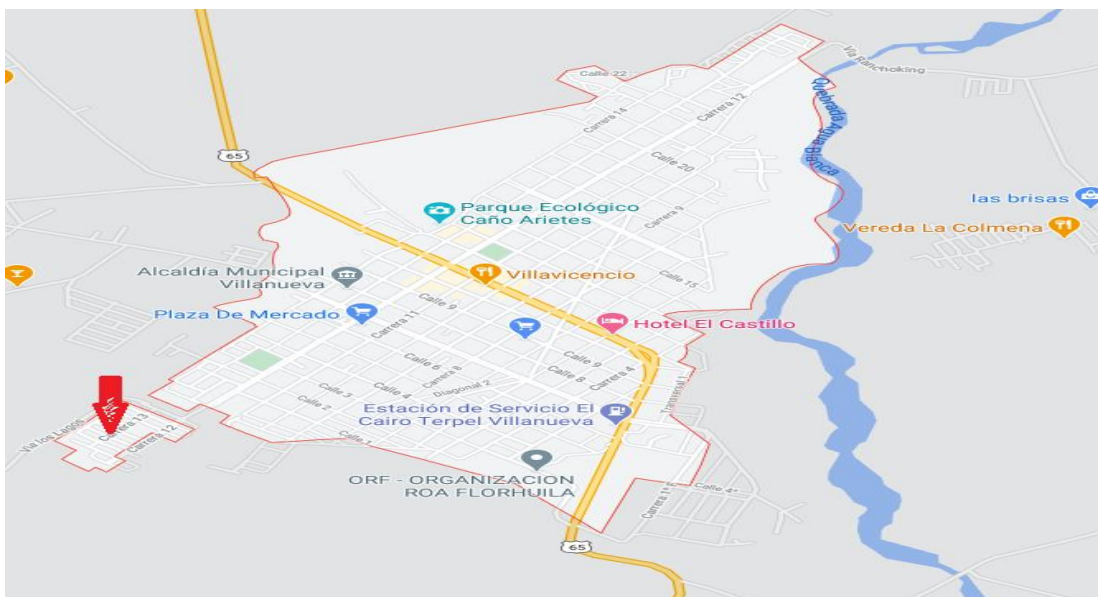
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Ubicación del proyecto UT Progreso Mirador

El municipio de Villanueva está ubicado al sur del departamento de Casanare, sobre la parte baja del piedemonte, a orillas de los caños Aguaclara y Perales o Arietes, a 4° 57" de latitud Norte y 73° 94" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich. El casco urbano del municipio se encuentra localizado sobre los 300 metros sobre el nivel del mar y presenta una temperatura promedio de 25.7 °C, siendo los meses de enero a marzo los más calurosos.¹

Del proyecto UT progreso Mirador se encuentra ubicado en el municipio de Villanueva Casanare, más exactamente en la carrera 12#5a sur Barrio Mirador, donde limita con el barrio Brisas y a su vez con el barrio Progreso.

Ilustración 1 Localización geográfica del proyecto.



Fuente: Didactalia 10 julio de 2020

<https://mapasinteractivos.didactalia.net/comunidad/mapasflashinteractivos>

¹ GOBERNACIÓN DE CASANARE – EL CASANARE. Municipios. (En línea).
<https://www.casanare.gov.co/ElCasanare/Paginas/Municipios.aspx>. (Citado 10 julio de 2020)

Ilustración 2 Localización satelital del proyecto.



Fuente: Google Earth 2020

3.2. Ubicación del proyecto Cabrestero (Maboh S.A.S – Parex)

La locación Kitaro (Cabrestero- Parex), se encuentra ubicado en el departamento de Casanare, frontera del departamento del Meta. Límites de Santa Helena y puerto Mirian, queda a 50 km desde el municipio de Villanueva hasta el bloque Cabrestero – Parex.²

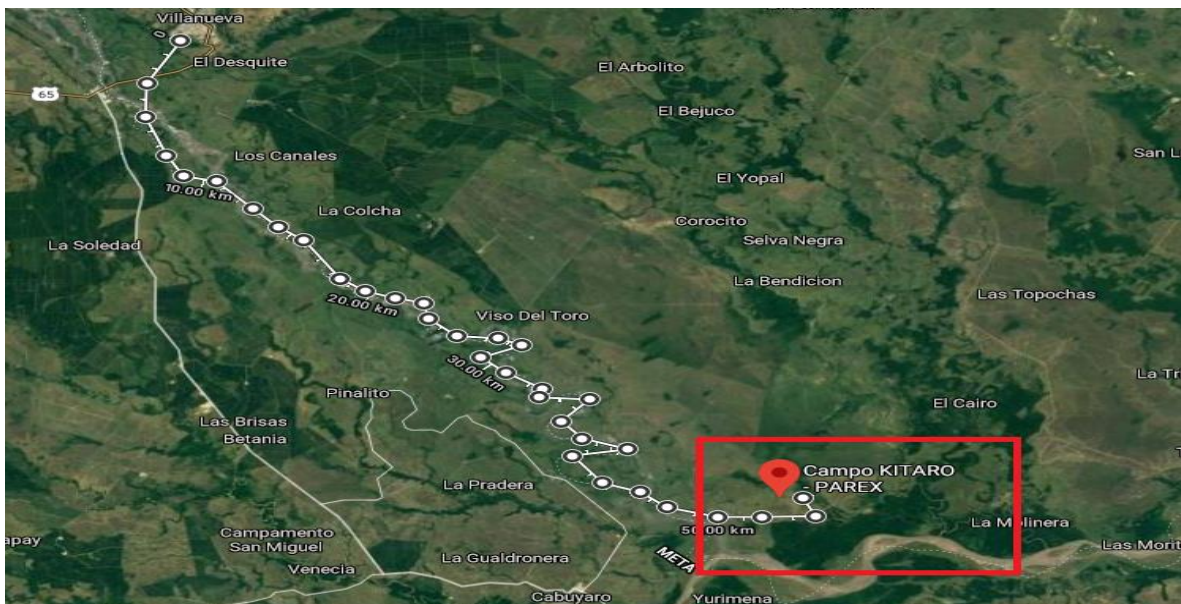
² CAMPO KITARO – PAREX. (En línea). <https://parexresources.com/es/>. (Citado 10 julio de 2020)

Ilustración 3 Localización geográfica del proyecto.



Fuente: Parex

Ilustración 4 Localización satelital del proyecto.



Fuente: Google Earth 2020

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

4.1. Vial UT Progreso Mirador

El proyecto denominado UT Progreso Mirador de Villanueva Casanare esta categorizado para la construcción del pavimento rígido. Para este punto la obra se basó en el mejoramiento vial del barrio Mirador: se encuentra dividido por 7 tramos, desde 6ª sur hasta 3ª sur; para la primera etapa se realizó los estudios topográficos para la determinar la excavación del terreno, se verificó el estado de las tuberías existentes, se realizó la excavación mecánica en la primera fase, para la calle 6ª sur hasta 6 sur entre carreras 12, 13 y 14 finalizando 3ª sur entre carreras 12 y 13. Se cambio la tubería existente gres para tubería de PVC, para las acometidas domiciliarias se implementó de 8" X 6" (200 * 160) con longitud de 7m, y un diámetro de $\varnothing = 6"$. Se suministró y se instaló para los tramos asignados. En la red de alcantarillado se ejecutó tubos de 8", se realizó demolición y retiro de andenes sobre el área, para el cambio de las acometidas sanitarias. Esto se hizo desde los tramos 7 al 1. Se realizó pozos de inspección y sumideros para los puntos requeridos en la obra, reconstrucción de sardineles y senderos (andenes). Todos esto se tuvo en cuenta con los parámetros de la norma INVIAS, para la finalización de la pavimentación del barrio Mirador.

4.2. Descripción de las actividades desarrolladas

Durante el periodo de pasantía se realizó diversos proyectos, como UT Progreso Mirador (pavimentación) y Parex (Hidrocarburos), el cual permitió fortalecer los conocimientos y herramientas brindadas en el proceso educativo. El cual se logró aplicar estos conocimientos en campo y adquirir mejor experiencia durante el tiempo de la pasantía. Todo esto con la participación en la obra, donde se permitió fortalecer el aprendizaje como ingeniero civil, dando manejo a las actividades que se desarrollaron en la compañía los cuales fueron:

Control de personal, análisis de precios unitarios, cálculo de cantidades de obra. Lo anterior bajo la supervisión del área de dirección de obras. Registros fotográficos, liberaciones, prenotas, reportes diarios, avance del proyecto con la finalidad de llevar un control total de la obra. Por último, un control con las actividades en obra como; AST y preoperacional de cada actividad que se realizó en campo.

4.3. Pavimentación UT Progreso Mirador

La estructuración de la vía se basó en las actividades de excavación, primero se fundamentó en la topografía para el correcto suministro material (crudo de río triturado tamaño máximo 4”), el relleno de excavado, suministro de material granular, por otro lado suministro de acero de refuerzo y por último vaciado de concreto correspondiente a la losa de concreto de 4200psi con un espesor $e=0.17m$. Identificado los procesos anteriores se debió realizar ajustes en la nivelación de los pozos, sumideros, construcción de rejillas e instalación de red de alcantarillado sanitario 6” y 8”.

El acarreo, permitió validar el material granular que se suministraron durante la fase de construcción del proyecto, igualmente el cargue y retiro del material existente. Se verificó y se analizó las cotas dadas y validadas por parte de la interventoría. para tener un mayor control en la obra, y así realizar las correspondientes liberaciones y aprobaciones por parte del contratista. Como parte importante en el proyecto se realizó su respectiva señalización, para identificar los posibles riesgos a encontrarse en campo. Para este punto hubo la necesidad de realizar su correspondiente delimitación sobre el área donde se estaba ejecutando el proyecto.

4.3.1. Excavaciones e instalación de tuberías

Para el proceso de excavación, se realizó el cambio de las tuberías existentes, porque radicó una gran incidencia ya que no cumplía con las especificaciones con la antigua red de cada tramo. Se procede al cambio de tubería de la red de alcantarillado. Para esto se debió tener claro el proceso constructivo y las normas

que lo abarcan, como es el caso de la (Tubos y accesorios PVC para uso en alcantarillados por gravedad controlados por el diámetro interno) NTC 5055.³

Para la primera fase se manejaron dos (2) diseños de tuberías (tubería Novafort de 6" y 8"). Para esto, fue necesario tener un apoyo con la información suministrada por Pavco. (Manual PVC Alcantarillado Novafort). El cual se procedió su respectiva instalación de las tuberías de 6" y 8". Los detalles de excavación de diseño del alcantarillado sanitario van expuestos en el plano de diseño, donde se brindó al contratista, al ingeniero residente y la interventoría como parte del proyecto. Para la ilustración 5, se evidencia las actividades realizadas en el proceso de excavación en conglomerado, correspondiente a la instalación de tubería sanitaria. Se suministró material para mejoramiento del terreno.

Ilustración 5 Excavación de cortes, canales y préstamo (acarreo hasta 5 kms).



Fuente: Autor

En la ilustración 5, se realizó la actividad de excavación de cortes, canales y prestamos en los tramos 7 al 1, entre carreras 12, 13 y 14, se realiza la excavación mecánica para el cambio de red alcantarillado sanitario principal.

³ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5055. Bogotá D.C., 2018-05-23 (NTC, 2018)

4.3.2. Instalación red de alcantarillado

Para la segunda fase, se realizó su debida excavación y se suministró un encamado de material fino para la protección de las tuberías. Lo anterior se utilizó material de arena de rio (tipo de suelo SW, para el sistema unificado de clasificación de suelos es arena bien gradada), teniendo un espesor $e=0.15\text{m}$, eso quiere decir que según los requisitos de compactación debe ser al 85% de densidad.

La importancia de la compactación se fundamentó en la capacidad que tiene la tubería, para resistir cargas externas.⁴

Es fundamental tener en cuenta las recomendaciones brindada por la norma ASTM D 2321.⁵

- Excavación zanja: Para la excavación de la zanja se varió mucho en las profundidades para las tuberías de 8", de igual forma para las tuberías de 6".
- Encamado: para el encamado se instalado una capa de 0.15m, teniendo en cuenta su respectiva pendiente de diseño y con su respectiva compactación, para el encamado con arena apisonada (arena sucia de rio). Como se puede ver ilustración 6.
- Ensamble de juntas: En primera medida, mantener limpia tanto la espiga como la campana, para aplicar el lubricante y posteriormente así alinear los dos tubos, ejerciendo una presión hasta que llegue el tope indicado.

⁴ Manual técnico tubo sistemas para Alcantarillado Novafor- Novaloc. (Novafor-Novaloc, 2020, pág. 47)

⁵ Norma ASTM D 2321. Práctica Estándar para La Instalación de Tubos Termoplásticos para Aplicaciones de Drenaje y Otras Aplicaciones por Flujo a Gravedad. (ASTM)

Ilustración 6 Excavación y encamado capa de 0.15m.



Fuente: Autor

En la ilustración 6, permite evidenciar el proceso de excavación y suministro de cama y atraque de la tubería PVC de 8" de la red principal de alcantarillado y el encamado y atraque de la tubería PVC de 6" (acometidas domiciliarias sanitarias).

4.3.3. Instalación de tuberías domiciliarias se debe tener en cuenta:

Para el proceso de la instalación se utilizaron Silla Yee (el Silla Yee es un accesorio que se utiliza para conectar la instalación de ramal predial a la red de alcantarillado) " (TUBOSA, 2020)". El primer paso se colocó el caucho de la silla sobre la tubería (para los tramos deseado de diseño), luego se marca la media de perforación, y con disco de corte se procedió a realizar la sección. Lo anterior se utilizó estopa para limpiar la tubería. Finalmente, se ubicó la Silla Yee sobre la perforación con la debida presión. Para esa perforación se utilizó la herramienta taladro que sirve para hacer perforaciones manuales. Se aplicó adhesivo Epóxido Novafort por todo el perímetro del corte.

Por último, se amarró de la silla Yee al tubo, como mínimo en dos (2) puntos, mediante el uso de amarraderas. Se procedió a esperar que el Epóxido termine a secar para su respectiva adherencia.

Lo anterior, se basó en el análisis para concluir el espesor del encamado a utilizar con material de arena de río. Se garantiza la calidad de este proceso para hacer

una buena optimización del material. En otro orden de ideas, el proceso de instalación de tuberías sanitarias se delimitó, debido a las recomendaciones del fabricante y a las normas pertinentes, además se solicitó la aprobación por parte de la empresa pública (Espavi).

Finalmente, se le agregó material arena de río, para el taponado de la red de tubería como se puede evidencia en la Ilustración 7, donde se le agrega otra capa para identificar la ubicación de las tuberías.

Ilustración 7 Instalación tuberías sanitaria.



Fuente: Autor

En la ilustración 7, conformación de las tuberías y el taponamiento para la protección de los elementos. Esto se registró tramo 2 sobre la calle 3ª sur entre carreras 12 y 14, para las cometidas se implementó tubos de 6" y para la red principal tubos de 8". Todo esto con sus respectivos EPP.

4.3.4. Suministro y conformación de sub-base granular.

Las características de los agregados pétreos que se emplearon en la construcción de la subbase granular, se realizó una inspección preliminar por parte de la topografía, donde se buscó determinar las cotas para dicha superficie. A lo anterior si llegara no encontrarse, se deberá realizar una escarificación "Consiste, en la

disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.” (Madrid, 2020), del material existente hasta encontrar la cota deseada para el diseño.

Una vez determinado los diferentes puntos en los tramos, se procedió a suministrar el material de subbase granular como se ve evidenciado en la ilustración 8 (tamaño máximo 4”).

De lo anterior se continúa la extensión, conformación, humectación y compactación del material, para obtener la compactación al 95% de Proctor Modificado. Se empleó equipo mecánico; en este caso la motoniveladora, retrocargador de llanta, vibro compactador y por último el suministro de agua (carrotanque). Para la disposición del material, primero se tuvo que tener en cuenta con los estándares de calidad exigido por parte de la interventoría, para este caso en la norma de 2012 INVIAS⁶, se menciona en el capítulo 3 (Afirmados, subbases y bases), también se tuvo en cuenta la norma técnica Instituto Nacional de Vías Ensayos (E-161-07).⁷ Con el propósito determinar la densidad del material compactado.

Ilustración 8 Suministro material subbase granular.



Fuente: Autor

⁶ Normas y Especificaciones Técnicas Inviás. Capítulo 3 - Artículo 320. 2012 (INVIAS, Normas y Especificaciones Técnicas Inviás. , 2012)

⁷ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno método del cono de arena. I.N.V E-161-07 (VIAS)

Ilustración 8. Mejoramiento de la subrasante, que comprende el suministro, instalación, conformación, humectación 7% y compactación de material crudo de río triturado tamaño máximo 4”.

La tabla 1 se procede analizar los rangos de aceptación para capas granulares según las especificaciones técnicas generales de materiales del IDU.⁸ Se recomendó estos parámetros con la finalidad de adaptar el proyecto a la normatividad existente. De esta forma se ajustaron los lineamientos de control de calidad según lo exigido por parte de la interventoría.

Tabla 1 Criterios de comprobación en capas granulares.

CAPA	PROCEDIMIENTO PARA COMPROBACIÓN DE COMPACTACIÓN EN UN LOTE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE
Subbase granular	Si $D_m - (k \times s) \geq 0.95 D$	Se acepta el lote
	Si $D_m - (k \times s) < 0.95 D$	Se rechaza el lote
Base granular	Si $D_m - (k \times s) \geq D$	Se acepta el lote
	Si $D_m - (k \times s) < D$	Se rechaza el lote

[Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano-IDU. Capítulo 4 subbases y bases. Colombia. 2011. [Consultado: 12 de julio de 2020]. Disponible en internet <https://www.idu.gov.co/page/siipviales/portafolio-especificaciones-tecnicas-2011>

Según las indicaciones en la tabla 1, para los rangos de aceptación, si el valor promedio es mayor según en la norma IDU, se dará la aprobación, para garantizar un control de calidad en campo. Tener en cuenta que los criterios nos permiten identificar los rangos de aceptación, es importante determinar la densidad seca en el terreno, motivo que nos permite tomar cualquier punto en los tramos dados en la obra. Teniendo estos resultados que nos indica en los ensayos de (métodos de muestreo aleatorio para localizar sitios de ensayo y muestreo) INV E-730-O7,⁹ se podrá determinar en la tabla 1 los criterios de aprobación.

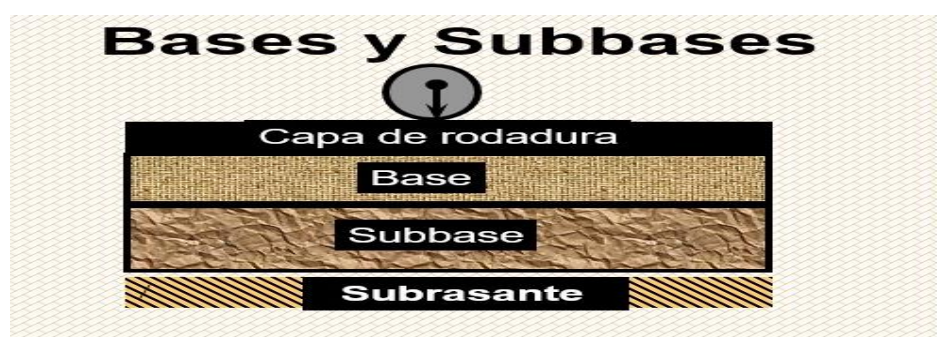
⁸ Especificaciones IDU. Capítulo 4 – Subbases y bases. 2005 (IDU, 2011)

⁹ Normas y Especificaciones Técnicas Inviás. Capítulo 2- Artículo 201 (INVIAS, EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS)

4.3.5. Suministro y conformación de la base granular

Para la conformación de la **base granular** (Es una capa de material selecto y procesado que se coloca entre la parte superior de la subbase) (Silva, 2010)", como lo podemos ver en la ilustración 9. Se debe tener en cuenta estos procesos. Para esta actividad se dio inicio las recomendaciones para la verificación de la compactación de la capa anterior, esto quiere decir que se dio finalidad ajustarse con los parámetros de las cotas de diseño. Después que se aprobó, se procedió a realizar el suministro de material base granular de 1 ½".

Ilustración 9 Proceso constructivo subbase y base granular.



Fuente:

IngeCivil 12 de julio de 2020 <https://www.ingecivil.net/2018/01/24/capa-base-y-subbase-granular-de-un-pavimento/>.

Así fue el proceso anterior que se reitera el proceso de compactación del material, teniendo en cuenta que el material cumpla con los estándares de calidad según la tabla 320 – 2 del artículo 330 INIVIAS.¹⁰

La ilustración 10 se evidencia el proceso de instalación de base a los tramos requeridos, que se dará las especificaciones a continuación, es importante tener en cuenta la maquinaria requerida para el suministro de material base granular. Para esta actividad se tuvo en cuenta controles de operación de las maquinarias.

¹⁰ Normas y Especificaciones Técnicas Invías. Tabla 330. Artículo 330

Ilustración 10 Suministro de base granular.



Fuente: Autor

Ilustración 10 suministro, instalación, conformación, humectación y compactación de material base 1 ½", en una capa de 0.15 m de espesor en los diferentes tramos.

Permitió tener un orden en la obra, para el cual se dio beneficio al rendimiento, y a su vez generó un ambiente laboral apto entre los trabajadores y el sector donde se ejecutó el proyecto.

4.3.6. Construcción de sardineles y senderos:

Para esta actividad, se recomendó verificar el estado de los sardineles antiguos para dicha reconstrucción de cada tramo, la ilustración 11, permite evidenciar el proceso constructivo que se tuvo en cuenta para el momento de la ejecución fundida de bordillos.

Ilustración 11 Construcción de sardineles concreto de 3000psi.



Fuente: Autor

4.4. Diseño reubicación y actividades de producción (Bloque Cabrestero)

Bloque Cabrestero, es un proyecto del sector petróleo y gas, que se encuentra contratado por la empresa PAREX, donde MABOH S.A.S fue asignado por la compañía CABRESTERO, el cual se otorga las siguientes actividades:

4.4.0. Metodología de desarrollo obras líneas de inyección Akira Norte:

Para este proceso se realizó la entrega de planos a la empresa contratista, cuya función fue dar un presupuesto a facilidades. Por parte de la empresa se realiza inspección visual del terreno, en cual es de suma importancia.

Luego se procedió a la verificación de la maquinaria existente por parte de la compañía, ya que en algunas ocasiones no se prevé la utilización de algunas maquinarias, tales como martillos hidráulicos, grúas para retiro de equipos y entre otros.

Por último, se determinó el presupuesto donde fue abalada a facilidades para dar la aprobación directa por parte de la compañía y así ejecutar el proyecto adecuado.

4.4.1. Obras líneas de inyección Akira Norte (Akira 17 y 21)

Este proyecto se apoyó en facilidades y producción de Parex, para realizar excavaciones en el área, el cual surge este centro de costos del proyecto. Así, se permitió explorar nuevas excavaciones para las tuberías de inyección; de esta forma se realizó la petición de planos existentes por parte de la interventoría para la ejecución; permitiendo así, realizar una inspección de campo. Hay que tener en cuenta que en la compañía Parex se maneja tres (3) frentes, el cual para Maboh S.A.S y las diferentes compañías tiene sus respectivas actividades laborales de campo. Quiere decir que los consorcio de dividen en: Maboh S.A.S (obras civiles), Ingeobras S.A.S (soldaduras), Coelcos S.A.S (construcciones eléctricas).

De esta manera se observa el área, el cual se procedió realizar estas actividades:

- Excavación mecánica para instalación de tuberías inyección.
- Construcción de cajas Riser Akira 17, 21 y 22
- Ampliación de locación y suministró de material subbase granular.
- Nivelación y compactación desde la placa Manifold hasta Akira 22.
- Reconstrucción de corte para la placa Akira 17

4.4.2.0 Metodología de desarrollo para el suministro de material:

Antes de suministrar el material, se realizó por parte del director de proyectos un presupuesto estimado, para el suministro de material crudo de río T_{max} 4", donde se acordó por parte de las canteras el destino de viaje, dando prioridad a las actividades contempladas en facilidades.

Teniendo el cronograma de actividades, se realizó la entrega a la interventoría, para así dar el óptimo cumplimiento a la compañía, generando satisfacción por parte del contratante y así mismo del contratista.

Por ultimo se otorgo el personal para esta actividad, que se contempla una proyección de 2 días de trabajo en campo.

4.4.2. Excavación mecánica y suministro de material.

Para la elaboración de esta actividad se recomendó excavación y suministro de material, al que se procedió la verificación de cotas para la instalación de tuberías de inyección Akira Norte, donde se excavo a una profundidad 2m, con un ancho de 1.50m. En esta actividad se brindó apoyo para el proceso de excavación, suministro y compactación, al tapado de las tuberías de inyección. Ver ilustración 12, permite apreciar el proceso de excavación y compactación, así logrando un óptimo rendimiento en la obra.

Ilustración 12 Excavación mecánica y compactación.



Fuente: Autor

En la ilustración 12, se evidencia el proceso de excavación y compactación del material subbase granular, para esta actividad se tuvo en cuenta: para le primera parte se excavo, luego se instaló las tuberías de inyección, para tener una mayor seguridad se agregó arena de rio sucia para la identificación de las tuberías, se aplicó una capa de 0.30m, ver en la ilustración 13. Para segunda medida de prevención se instaló cinta de peligro roja, para identificar el tipo de riesgo en la zona (la cinta representa, riesgo alto). Y por último se suministró subbase granular.

Ilustración 13 Proceso constructivo para el tapado de la tubería.



Fuente: Autor

Por otro lado, se tuvo en cuenta la NSR-10 título C, donde se procedió a construir las cajas Riser con concreto reforzado, al igual que la construcción de nuevas placas.¹¹ Para el proceso de construcción se llevó a cabo el suministro de refuerzo,

¹¹ NORMA SISMO RESISTENTE. NSR10 TITULO C. 3 MATERIALES.

en este caso malla electro soldada, tanto para las cajas como las placas donde se realizó el corte para la conexión de las tuberías de inyección.

Luego, se procedió a realizar su debido refuerzo para las cajas, como muro y piso y posterior a ello el suministro de concreto. Como se puede evidenciar en la ilustración 14, instalación de cajas y placas de reparación.

Por otro lado, se indica el vaciado de concreto 3000psi, para las cajas Riser. También el suministro mezcla y vaciado de concreto para las placas de corte, donde excavó para la instalación de las tuberías, todo esto se hizo las recomendaciones para el buen uso de los equipos de protección personal (EPP).

Ilustración 14 Construcción cajas Riser.



Fuente: Autor

Para el centro de costos obras de inyección Akira Norte, se tuvo en cuenta todas las variantes a los cuales se iba estar expuesta, como la correcta elaboración del trabajo hasta la implementación de quipos de protección personal, el cual los trabajadores estaban expuesto en dicha actividad. Recordando que tuvieron las medidas preventivas respecto al COVID-19.

4.4.3. Suministro de materiales diseño de concreto reforzado

La calidad del material se garantizó a través de la aplicación de las normas técnicas; norma técnica de Colombiana NTC 550 (concretos. elaboración y curado de especímenes de concreto en obra) e Instituto Nacional de Vías INV-E-401.¹²(Toma de muestras de concreto fresco)

En Akira 17, se realizó el corte para la instalación de tuberías, que conectaba desde la zona Manifold hasta llegar Akira 17, donde se llevó a cabo su respectivo proceso de llenado y compactado de subbase granular. De lo anterior se instaló malla Q5 para el refuerzo de la placa, teniendo un espesor de 0.15m, y una longitud de 3m con un ancho de 1m, como se puede ver en la ilustración 15. Finalmente se suministró el concreto para dicha actividad. Sin olvidar el sacado de muestra para el ensayo de compresión.

Ilustración 15 Suministro de concreto para placa Akira 17.



Fuente: Autor

Se puede evidenciar para la ilustración 15, un desempeño satisfactoriamente, logrando con el objetivo de la fundida placa de Akira 17.

¹² Normas y Especificaciones Técnicas Invías. Toma de muestras de concreto fresco

En la tabla 2 se aprecia los datos obtenidos, para el ensayo de compresión, en este caso se toma la muestra para la placa Aika 17, ubicado en Akira Norte, tener en cuenta las recomendaciones por parte de la interventoría.

Tabla 2 Ensayo de compresión para placa taladro.

N° Muestra	Localización	Fecha fundida	Fecha fallada	Días fallado	Diseño psi	Resistencia obtenida	% obtenido
001-20	preparación placa	30-jul-20	6-ago-20	7	3000	2917	97,2
002-20		30-jul-20	13-ago-20	14	3000	3186	106,2
003-20	taladro	30-jul-20	27-ago-20	28	3000	3522	117,4
004-20	Akira 21	30-jul-20			3000		

Fuente: Autor

Una vez se presentó los datos a la interventoría, se procedió a su respectiva aprobación, para este caso se cumplió con el objetivo, y así se dio un óptimo control en la obra, teniendo en cuenta para el suministro de los materiales que se ve reflejado en la muestra N002-20, cuya resistencia fue de 3186, lo que quiere decir que supero a la resistencia de diseño, que es de 3000psi.

4.4.4.0. Metodología de desarrollo para decantadores Kitaro:

Para las actividades en Akira Norte, se llevó a cabo nuevos ítems, donde la empresa Maboh S.A.S y la producción Parex, dio inicio otro centro de costo para la ampliación de dique en Kitaro. Se consideró la ampliación del dique antiguo, porque no presentaba los requisitos, según las recomendaciones de la interventoría.

Primero se realizó los estudios preliminares, luego por parte de la topografía, se replanteó el suministro material de crudo triturado Tmax 4", todo esto con la aprobación por parte de la interventoría.

4.4.4. Ampliación dique para decantadores Kitaro

Se construyó el cárcamo y placa, donde se realizó el mejoramiento del terreno existente, la construcción de las zapatas, para el soporte de los tanques (2), los muros del dique y por último mejoramiento de la zona de trabajo. Se procedió a ver

los ítems, para la ampliación del dique, donde se concilió cantidades de obra con la interventoría. (Anexo I).

Una vez dado el presupuesto, se hizo los ajustes necesarios para los ítems correspondientes, donde se definió el presupuesto y se procedió con el plan de trabajo. De lo anterior se presentaron las siguientes actividades de dicho centro de costos.

Se procedió a suministrar el material de subbase granular Tmax 4", se realizó la extensión, conformación, humectación y compactación del material, se empleó, retrocargador de llanta, nivelación con herramienta menor y canguro apisonador. Para la instalación del material se debió cumplir con los estándares de calidad exigidos por parte de interventoría. Según lo mencionado el capítulo 2 y 3, correspondiente a la norma Instituto de desarrollo urbano IDU (materiales básicos y excavaciones, rellenos). Luego se suministró malla electro soldada Q7, para la placa de decantadores, dejando así pestañas para los muros y zarpas de 0.15m. Con traslapos de 0.30m y un recubrimiento de 0.005m. Se suministró concreto a placas de diseño 3000psi. En la tabla 3 se aprecia los datos obtenidos en los ensayos de compresión, para el proyecto ampliación dique.

Tabla 3 Ensayo a compresión placa decantadores.

N° Muestra	Localización	Fecha fundida	Fecha fallada	Días fallado	Diseño	Resistencia obtenida	% obtenido
001-20	Placa Dique	22-jul-20	29-jul-20	7	3000	2104	70,1
002-20		22-jul-20	5-ago-20	14	3000	2839	94,6
003-20		22-jul-20	19-ago-20	28	3000	3113	103,8
004-20		22-jul-20			3000		

Fuente: Autor

Una vez se presentó los datos a interventoría, se procedió a su respectiva aprobación, antes de eso se realizó la entrega de las liberaciones para tener mejor control en la obra, teniendo esto se cumplió con un óptimo control en el suministro de los materiales, los cuales se evidencia N003-20, cuya resistencia a los 28 días fue superior a los 3113psi, así superando el de diseño (3000psi).

En la ilustración 16, permitió detallar el proceso de calidad para el suministro de concreto, donde se desarrolló el ensayo a compresión, según en la norma técnica colombiana NTC 550.

Ilustración 16 Toma de muestra para ensayo a compresión.



Fuente: Autor

Toma de muestra para el ensayo a compresión. Se tuvo en cuenta para la placa del decantador, donde se suministró un concreto de 3000psi. Para la elaboración de la placa, se contó con un espesor $e=0.20m$ longitud 15m por un ancho de 6m. suministrando e instalando malla electrosoldada para su respectiva placa.

4.4.5. Vaciado de concreto en muro para Dique 3000PSI

En esta actividad se procedió a la verificación de los equipos de protección personal (EPP), como guastes, overol, casco y sin olvidar para los protocolos de Bioseguridad (COVID-19) el tapabocas, esencial para iniciar las actividades, donde se presentó un excelente desempeño por parte de los trabajadores.

Antes de vaciar el concreto en la formaleta, se ploma y se verifica que la modulación fuese correctamente armada. Seguido a esto se procedía a vaciar el concreto con una resistencia de 3000psi a la compresión. Para el muro se suministró un volumen de $9m^3$.

Actividad de Cárcamo perimetral zona de filtro: Para esta actividad se tuvieron 4 trabajadores, en uno vaciando el concreto para piso y bordillo, el otro haciendo el proceso de mezclado y llenado, y los dos últimos con las boquilleras nivelando. Para

el cárcamo constaba de 20ml, por un ancho de 0.50m, con una altura de 0.10m, dejando así un espacio de 0.30m que proyecta el inferior del cárcamo. Lo anterior se hizo un control de calidad, lo cual conllevó un rendimiento óptimo con la actividad. Dejado así culminado el centro de costo (PRX-CAB1296-033).

4.4.6. Cimentación generadores y reubicación Dique tanque Diesel Kitaro

Para la reubicación del tanque Diesel, se construyó un dique con mayor espacio, debido al anterior, porque no cumplía con las especificaciones ambientales.¹³ Se procedió a los estudios preliminares por parte de topografía, luego se suministró material subbase para mejoramiento del terreno, todo esto contemplado por parte de la interventoría. Se instaló malla electrosoldada Q7, dejando un recubrimiento de 0.005m, y los traslapos de 0.30m, el siguiente paso fue la instalación de formaleta para la placa. Donde por diseño se dejó un espesor de 0.20m.

Antes de vaciar el concreto, se instaló cinta de PVC, luego se verificó que las formaletas de la placa estuviesen niveladas, con la ayuda de la topografía, se suministró el concreto de 3000psi. Sucesivamente se repitió el proceso para los muros, en este armado la formaleta se monta respectivamente la modulación, utilizando la supervisión en el correcto armado. Lo anterior se recomienda un buen amarre y un soporte en los tensores de la formaleta, todo esto para que el concreto no se establezca. Como lo podemos ver la ilustración 17, se evidencia el vaciado del concreto y buen soporte para las formaletas.

Ilustración 17 Vaciado de concreto.



Fuente: Autor

¹³ DECRETO SUPREMO. Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos. Capítulo II. Art 160.

4.4.7. Cimentación generadores.

Este proyecto se construyó 3 placas de generación con cárcamo perimetral, incluyendo sus respectivas rejillas, caja de trampa de grasas y válvula de cierre. Lo anterior reubicación de generadores.

Primero paso se realizó una inspección preliminar, donde se determinó las actividades programadas por parte de la interventoría. Y por último se realizó el plan de trabajo con el presupuesto por parte del contratista. Todo esto con la aprobación de la compañía.

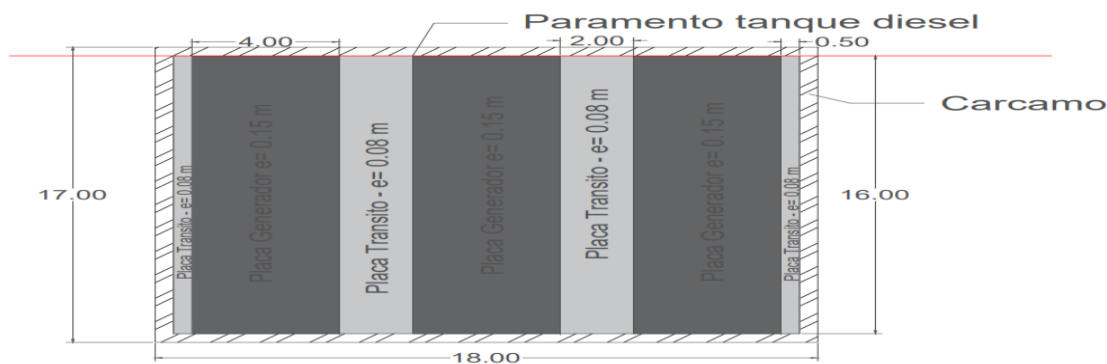
El centro de costo se realizó durante un periodo estimado de 4 semanas. Se realizó la supervisión en campo, para la excavación de material, donde se determinó una profundidad de 0.70m, con dimensiones de 17.20mx16.20m. Inicialmente se realizó la petición de los planos del proyecto, el cual lo suministró la interventoría. Ver anexo J.

Para estimar las siguientes actividades:

- Diseño de planos ver ilustración 18
- Demolición de placa existente y dique (rotomartillo).
- Excavación mecánica para placas de generadores.
- Ampliación locación y suministro subbase sin clasificar, subbase clasificado y base.
- Construcción de placas, cárcamo perimetral y caja trampas de grasas

El diseño de planos, realizados por parte de la topografía, fue en base de la ubicación de las placas de tránsito, todo esto se realizó para una estimación aproximada según para los diseños existente entregado por parte de la interventoría. Como se puede evidenciar en la ilustración 18, donde representa los parámetros de las medidas de la placa de generación y las placas de tránsito.

Ilustración 18 Diseño de planos.



Fuente: Autor

4.4.8. Demolición de placa existente y dique.

Se realizó la demolición para las placas existentes, donde se recomendó el corte por partes, debido que la placa conectaba con el tanque Diesel existente. Luego se procedió a la demolición de la placa y del dique. Con la ayuda de la herramienta menor y con el rotomartillo, se logró con un desempeño laboral adecuado, sin olvidar el uso de los EPP. A continuación, retiro del material para control en obra, donde se garantizó el aprovechamiento del material restante.

4.4.9. Excavación mecánica

El proceso de excavación, radico un rendimiento alto por que con la ayuda de la maquina retrocargador de llantas, se logró a culminar esta actividad lo más ante posible, debido que el material que se encontró abajo no presentaba compactación rígida. Eso quiere decir que dicho proceso fue factible para el cronograma de actividades.

Una vez excavado, se procedió la instalación del Geotextil dicha función (sirven en la construcción de subbase de carreteras y ferrocarriles, en presas, evitan posibles erosiones, realizan funciones de drenaje en canales, muros de contención. Los Geotextiles sirven para separar tierras de diferente granulometría, estabilizando el terreno, para protección de láminas impermeabilizantes.) (Geotexan, 2012).

4.5. Suministro de subbase (clasificado, no clasificado).

Una vez extendido el Geotextil, se procedió a realizar el suministro del material subbase granular no clasificado Tmx10", donde se realizó la extensión, conformación, humectación y compactación del material. El cual se vació una capa de material crudo de río sin clasificar de 0.40m. Para dicha actividad se empleó; equipo mecánico y herramienta menor, donde la extensión se realizó con retrocargador de llantas. La herramienta menor se recomendó para la nivelación del terreno.

El material granular clasificado Tmax 4", se debió cumplir con los estándares de calidad exigidos por parte de la interventoría. Como se menciona capítulo 2 de la norma Instituto Nacional de vías 2012 INVIAS, donde se logró dar una compactación eficiente. Se suministró material granular de 0.20m. Por último, el suministro de subbase granular suelto, para este proceso se suministró una capa de 0.10m para el mejoramiento de la cimentación, lo anterior, para el acarreo, se validó todo el material granular que fue suministrado para la actividad correspondiente a la ampliación de generadores, todo esto se verificó por parte de la interventoría, a su posterior liberación. Culminando así el proceso de suministro y compactación del mejoramiento de cimentación para la placa de generadores.

4.5.1. Construcción de placas y cárcamos.

Para esta actividad se realizó un control, mediante la elaboración de especímenes de concreto, para su posterior análisis en el laboratorio. Para este punto la falla de cilindros a compresión. En la ilustración 19, podemos ver el proceso de fundida para la placa 1 de 3 en este caso se suministró concreto de 3000psi.

Ilustración 19 Suministro concreto para placa 1 de 3.



Fuente: Autor

Para la ilustración 19 se evidencia el proceso de instalación de malla electro solada de Q7, se dejó traslapes de 0.30m y un recubrimiento de 0.05m, cada malla fue de 6m, donde conectaba los traslapes con su respectivo amarre. Después se instaló el concreto de 3000psi, se implementó un espesor de 0.15m, para la placa se determinó un volumen 9.6m³, esto equivale para la placa de generación 1 de 3.

Todo esto se logró con el apoyo de los trabajadores, y con un buen rendimiento en las actividades en obra. Después de finalizar fundida de la placa 1 de 3 se interviene a realizar la placa de tránsito, el cual se dejó el mismo espesor de 0.15m con sus respectivas medidas donde que logro dejar con una longitud de 16m, teniendo en cuenta que esa medida se sumó el ancho de los bordillos del cárcamo. Con un total de 16.2m.

La construcción de las placas de transito se dejó determinado y aprobado por parte de la interventoría, con un ancho de 2m y un largo de 16.20m, todo esto se dejó con la junta de dilatación para la placa de generación, así sucesivamente hasta dejar culminado las 3 placas de generación y sus 4 placas de tránsito.

Luego se construyó el cárcamo perimetral, donde se determinó una longitud de 70 ml, con un bordillo de 0.10m y un canal de 0.30m. Se implementó un refuerzo a los bordes del cárcamo, para este caso las pestañas que se dejaron de las placas de generación y placas de tránsito (Malla Q7). En la figura 20, se aprecia las actividades correspondientes de la fundida de cárcamo perimetral de la placa generación, culminando así la etapa de la ampliación de la plataforma.

Ilustración 20 Placa de generación.



Fuente: Autor

Este proyecto se logró un eficiente manejo para el trabajo en equipo. También permitió garantizar el éxito de cada uno de los procesos, debido que influenciaron muchos factores positivos y negativos, el cual generó un impacto físico para los trabajadores. En esta actividad se presenciaron ruidos muy altos para los trabajadores, motivo por el cual se implementó equipos de protección auditiva (protector auditivo tipo copa, tapón), así se logró garantizar mitigar el daño auditivo de los trabajadores. Por último, se realizó la entrega de planos AS-BUILT, donde se dejó culminado esta actividad. Ver Anexo K.

4.5.2. Trabajos varios producción Cabrestero.

Para este centro de costos, se realizaron diferentes actividades como; reconstrucción de cárcamos Akira Sur, construcción de placas bombas Booster, construcción de sobresalto (resalto Shalter) para la separación de transformadores, construcción de cuneta perimetral Akira sur, construcción para placa de intercambiador de calor y retiro de escombros, provenientes de estructuras en adecuación de placa de generadores (orden y aseo).

Cada actividad se aprobó por parte de la interventoría, teniendo en cuenta los soportes de liberación. Para la primera parte se dividió el grupo, en uno de ellos se inició la construcción de placa bombas Booster, el cual consiste en reubicación de las bombas de presión. Se construyó dos (2) placas, de una longitud de 1.90m, ancho de 1m dejando así un espesor de 0.10m. Demolición de placa existente sobre el área a construir las placas Booster, se realizó con herramienta menor y

maquinaria amarilla (retrocargador y martillo). Luego se procedió su respectivo retiro de escombros y se realizó el replanteo. Se suministró Sikadur-32 Primer, y se instaló malla electro soldada Q5, por último, el vaciado del concreto de 3000psi. Para la segunda fase donde se reconstruye el cárcamo de Akira Sur, este proceso se debió a que el cárcamo existente no cumplía con las especificaciones, motivo por el cual se encontró deteriorado. Ver ilustración 21.

Ilustración 21 Cárcamo Akira Sur.



Fuente: Autor

Se evidencia el estado del cárcamo, donde se realiza su respectiva reconstrucción. Para este paso se suministra el Sikadur-32 Primer, para su mayor adherencia del concreto existente. Luego formaleteo, para el vaciado del concreto 3000psi. Lo anterior el uso adecuado de recursos y control de calidad, para un eficiente índice de calidad.

En la construcción cuneta perimetral, se realizó estudios preliminares por parte de la topografía, donde se procedió las siguientes indicaciones; primer paso se verificó los puntos de referencia, donde se proyecta la cuneta, luego se diseñó unos parámetros en mano alzada para la profundidad y anchor de la cuneta. Se procedió la excavación mecánica (retrocargador de llanta), en donde se realizó un riguroso control en el proceso, así garantizar un control en obra. Por último, se suministró el concreto, teniendo la base de la cuneta, se inspecciono para la aplicación del Antisol.

4.5.3. Recomendaciones técnicas ensayos a compresión.

Normalmente para medir la resistencia a la compresión, se debe comprender su debido procedimiento, ya sea como los agregados que se implementa y los equipos para su respectivo ensayo. Primer paso, para el material (cemento), se recomendó de que no se estuviese expuesto a zonas de humedad, debido que se puede presentar deterioro del mismo. Para lograr esto, se debe garantizar que el concreto cumpla con las especificaciones que contempla las normas técnicas colombianas, que son la (NTC 454, NTC 550, NTC 673, NTC 1377.¹⁴)

La importancia del encofrado, es tener claro las dimensiones según los planos de diseño. Para este punto se recomendó la verificación del proceso, quiere decir que al momento de aplicar el concreto, se debe provenir que el elemento no presente fugas. Según la ACI 305,¹⁵ que recomienda especificaciones del clima. De lo anterior, en la tabla 4, se da una guía de la importancia que cumple la temperatura, frente al tiempo del fraguado.

Tabla 4 Recomendaciones temperatura.

Temperatura	Tiempo fraguado aproximado
38°C (100°F)	1 2/3 horas
32°C (90°F)	2 2/3 horas
27°C (80°F)	4 horas
21°C (70°F)	6 horas
16°C (60°F)	8 horas
10°C (50°F)	11 horas
4°C (40°F)	14 horas

Fuente: BAST The Chemical Company, vaciado de concretos climas cálidos. 1 pg. [Consultado 24 de septiembre de 2020] Disponible Documento Web: <http://arsabasf.com/1/pdf/VaciadoConcretoClimaCalido-0209.pdf>.

¹⁴ NTC 673 Concretos. ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto. (2000). Colombia: Icontec. - NTC 454-Toma de muestras – NTC 550-Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra – NTC 1377- Elaboración y curado de especímenes de concreto para ensayos de laboratorio.

¹⁵ Instituto americano del concreto. ACI 305R. Requisitos para clima cálido

Lo anterior es controlar la resistencia a compresión del concreto, porque se puede ver afectado por las altas temperaturas. Todo esto se logró recomendar una serie de parámetros, en el almacenamiento y el uso de los materiales. Dando referencia al proceso del ensayo a compresión.

Para iniciar el proceso de muestreo, lo principal tener los moldes, que se necesiten, ya sea de 4 pulgadas por 8 pulgadas o de 6 pulgadas por 12 pulgadas (Metal o plástico), una varilla de 5/8" y 60cm aproximadamente de longitud, unos de sus lados deben ser redondo. Un balde o carretilla donde se contenga la mezcla, ACPM para que funcione como agente separador de la mezcla al momento del encofrado y una maceta de caucho. Por último, un palustre para el alistado del concreto, recordando que el ingeniero residente o el oficial de obra, es el encargado de realizar el sacado de muestra. Las muestras deben ser obtenidas al azar. Se deberá obtener una muestra por cada 120m³ de concreto producido o 500m² de superficie llenada y en todo caso no menos de una diaria. Cabe decir que el ingeniero residente o el supervisor de obra, determina si el elemento estructural puede necesitar una mayor cantidad de muestras para un control más detallado.

Cada muestra se debe colocar en moldes, depositando con cuidado el concreto. Para este caso se agrega tres (3) capas de igual volumen. Por cada capa se debe introducir 25 golpes con la varilla, distribuyéndolas uniformemente en forma espiral. Así rematando en el centro. En la parte inferior se compacta en todo su espesor, la segunda capa y tercera se compacta no más de 1" a la capa anterior. Por cada suministro se da un número de golpes con el mazo de caucho entre (10-15 veces), así poder liberar las burbujas de aire. Finalizando el ensayo a compresión.

Después de 24 horas, se procede a desencofrar, una vez finalizado este proceso, se hará las siguientes anotaciones; primero poner la fecha de las muestras, segundo especificar la actividad que se tomó esa muestra, por último, se debe pasar a la piscina de curado. Se lleva los cilindros a los laboratorios para hacer su respectivo análisis. Todo este proceso se dará visto bueno por parte de la interventoría.

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN OBRA.

Los elementos de protección personal (EPP), están definidos “todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales”. (MINSALUD, 2017). Lo anterior, permitió estudiar los riesgos el cual se podrá estar expuesto en la obra.

Al iniciar las actividades diarias, se realizó charla de HSE, se recomendó indicar el uso de los formatos pre operacional, donde indica los procesos que se van a realizar durante las actividades. Con la finalidad tener control en obra. Para las actividades se procedió a llenar los formatos Pre operacional, antes de empezar sus labores, debido que sin esos formularios no podrán ingresar a dichas funciones.

De esta manera se logró minimizar cualquier tipo de accidente, todo esto utilizando los equipos de protección personal, y el uso de la señalización en campo. La señalización nos brinda seguridad, al momento de estar ejecutando alguna actividad, teniendo como base el manual de señalización vial, dado por el Ministerio de Transporte, que dispone las señales reglamentarias preventivas. De lo anterior, se procede describir los elementos de protección personal, EPP, teniendo en cuenta que la pandemia es uno de los factores que se presentó, para el manejo plan de contingencia (Bioseguridad).

5.1. Bioseguridad.

Tapabocas: Ante el cual pronunciamiento de la OMS, se recomienda el uso masivo del tapabocas para combatir el COVID-19. Su uso se fundamentó en la protección de los trabajadores. De esta manera la empresa Parex y Maboh, tomo medidas adecuadas para el uso del tapabocas, evitando así, el ingreso de cualquier persona a la zona de trabajo. No solo se utilizó como protección contra el COVID, sino que se fundamentó en la protección de las vías respiratorias de los trabajadores,

evitando así cualquier ingreso de partículas, como polvo o cualquier químico que pueda deteriorar la integridad de las personas.¹⁶ (SALUD, 2020)

Alcohol: se utilizó el alcohol como prevención y reducción de agentes patógenos, el cual se implementó cada 3 horas, durante las actividades. No solo eso, sino que a todo el personal se le asignó su kit (tapabocas, gel antibacterial, alcohol y toalla manos). Todo eso se logró un mejor control en obra.

5.2. LOS EPP.

Casco: Este elemento de protección personal, el cual se utiliza para mitigar cualquier golpe u objeto que caen o colisionan a alta velocidad. Todo esto es de uso obligatorio.

Guantes: es un equipo de protección personal, destinado a proteger totalmente las manos de los trabajadores. Es recomendable que durante toda la jornada se utilicen este elemento, por que brinda seguridad y minimicen cualquier lesión como cortaduras y laceraciones.

Gafas de seguridad: Elemento que brinda protección en la zona ocular, evitando partículas sólidas o derrames de químicos como ACPM, antisol. Brindan protección ante taladros, cortadoras y a las altas iluminaciones solares luz ultravioleta.

Tapa oídos o Protectores auditivos: Protección individual cuya función principal es atenuar el ruido, que se presenta en los trabajos, en este caso en plataformas donde tienen generadores, plantas eléctricas. El ruido al cual está expuesto corresponde a clasificación de sector c, por lo que se recomendó este tipo de tapa oídos.

Botas con punta de acero: Son de uso obligatorio, en obras civiles, porque en las actividades que se realizan pueden generar cortaduras, machucones y entre otras cosas.

¹⁶ MINISTERIO DE SALUD. (Citado 6 de octubre de 2020). En línea.
<https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Documentos-Administrativos-covid-19.aspx>.

6. APORTES DEL TRABAJO.

6.1. Cognoscitivos.

Durante el desarrollo de la pasantía, se aplicó los conocimientos teóricos adquiridos durante la etapa de pregrado. Donde se logra aplicar control en las actividades civiles de los proyectos, en el cual se ve el rendimiento y optimización.

Junto a la dirección de proyectos se brindó apoyo, para el control de materiales en los procesos constructivos, donde se buscó todo tipo de alineamientos de soluciones, eficiencia y seguridad.

En este proceso se realizó un control por parte del pasante, los cuales permitieron brindar un aporte cognitivo y práctico en los procesos constructivos, enfocado a la calidad de los materiales suministrado, bajo la norma técnica colombiana “Muestras de concreto”. (NTC 396-NTC550). Lo anterior permitió generar confiabilidad en los procesos ejecutados. Para así dar la aprobación por parte de la interventoría y supervisiones de empresas contratistas.

Las actividades de campo y oficina, permitió llevar un balance y registro real en los avances generales de los proyectos. Estos registros se realizaron basándose en la entrega de reportes diarios, tales como bitácoras de campo, prenotas y liberaciones, los cuales se permitió mayor confianza por parte del contratista.

Para las actividades realizadas en campo, se procedió hacer el acompañamiento junto al residente de obra, a las viviendas localizadas en el área de trabajo, con fines de realizar visitas de inspección domiciliarias. De esta manera se buscó consolidar formatos, los cuales sirvieron de apoyo al ingeniero residente como se aprecia en el ANEXO L.

El uso de herramientas como Excel, AutoCAD y World Office, permitió generar un aporte de control de los proyectos, logrando así los tiempos necesarios para su respectiva ejecución.

Unos de los aportes desarrollados por parte del pasante, fue en el análisis y actualización de valores unitarios de materiales, para el proceso de licitatorio No MM-LP-SINF-005-2020, se llevó este proyecto para el municipio de Monterrey Casanare y se realizó control en la base de datos para la presentación de presupuestos económicos, donde se realiza validación de los precios históricos de compra 2020 de los materiales, desde el programa World Office.

Esto se realizó de manera diaria y se elaboraron en cada uno de los proyectos donde fueron abaladas por el director de obra y el gerente de la empresa. Luego se ingresó los datos en el formato de Excel, el listado de materiales, incluyendo la mano de obra y equipos, elaborado en la etapa de la pasantía.

Se busco por parte de la interventoría, el óptimo cumplimiento de las normas técnicas y bioseguridad, donde se brindó garantizar la protección de personal en campo. Permitiendo la cooperación de los trabajadores. De igual manera se verificó que toda la zona de incidencia en donde se estuviese trabajando cumpliera con la señalización adecuada, mitigando todo tipo de riesgos tanto del personal vinculado a los proyectos como del personal ajeno al mismo.

Para el pasante permitió llevar un registro del avance real en obra, con reportes diarios y entrega de materiales en campo, los cuales permitieron un mayor desempeño por parte de la compañía.

Para las actividades, se realizó un llenado en los formatos prenotas de campo, las cuales se consolidaron junto a interventoría. Lo anterior fué en donde se plasmó los avances diarios, así como también materiales suministrados y ejecutados por ítem, según especificaciones de cada pliego de obra.

Logrando la mejor optimización, referente a las cantidades de materiales presupuestadas en los proyectos.

Por otro lado, el uso y control adecuado de los insumos radicó una gran incidencia en cada uno de los proyectos ejecutados. Por tal motivo se debió generar un control especial por contrato, el cuál comprendió en utilizar formatos de requisiciones propios, permitiendo solucionar el déficit que se presentaba en campo.

En el consorcio Cabrestero, se generó un control tanto del material ingresado (crudo de río Tmax 4", sub bases y bases granulares), el cual se manejó en conjunto con la cantera de dicho material.

Para esta actividad mediante formatos únicos entregados a cada conductor de las volquetas, se generó un listado tanto a la hora de salida de cantera como a la hora de llegada en campo. Donde se buscó verificar, el nombre del conductor, tipo de material transportado, número de placa de vehículo, cantidad de material transportado con fines de tener un control del predispuesto en obra. Gracias a la ayuda de los formatos Bitácoras.

En la figura 22 se evidenció el correcto control de material en campo, lo cual permitía conocer de maneras más detallada de las actividades diarias en obra.

Ilustración 22 Control material.



Fuente: Autor

El correcto orden en obra, permitió establecer control en los materiales de campo, caso como el control de combustible y alimentación.

Esta propuesta realizada fue muy bien recibida por parte del jefe (director de obras) ya que generó una comunicación directa entre cantera despachadora y residentes, auxiliares en campo. En donde en muchas ocasiones mediante la aprobación del

director de obras se logró optimizar los tiempos de entrega de los materiales granulares.

La participación de los trabajadores como el personal de volquetas y maquinaria, se generó un mayor grado de confianza, permitiendo realizar charlas para el uso de los formatos reglamentarios (preoperacionales), donde se permitió tener control del personal permitido en la obra. Logrando disminuir riesgos laborales en campo.

Finalmente, se logró trazar medidas correctivas en cada actividad, reduciendo costos y mitigando cualquier tipo de afectación al personal vinculado y a la comunidad en general. Lo cual fué bien recibido por que se permitió realizar actividades activas por parte del gerente, donde consistió en realizar exposiciones sobre los riegos de cada actividad en campo u oficina, plasmándolo en ejercicios de movimientos en el cuerpo para que este pudiese descansar. Al iniciar jornada laboral, se logró implementar la misma actividad en jornada de la tarde, generando un espacio para el personal vinculado. Estos procesos se realizaron todos los días, durante la ejecución de los proyectos, lo cual generó aceptación dentro del personal y la satisfacción de los superiores, porque se permitió lograr el desempeño requerido durante el proyecto.

En la figura 23 se evidencia las actividades activas durante el periodo del proyecto, teniendo resultando en ante de la pandemia y el después de la pandemia.

Ilustración 23 Actividades durante la jornada de trabajo.



Fuente: Autor

7. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADOS.

En los proyectos civiles se busca generar la satisfacción a la comunidad y al área de trabajo, donde se brinda apoyo a las necesidades cuyo propósito es mejorar la calidad de vida, como es la construcción vial del barrio Mirador.

Unos de los impactos generados fue la responsabilidad de cumplir con las especificaciones exigidas por parte de la empresa y la interventoría. Apoyando en labores de inspección y supervisión para mitigar los sobrecostos en obra.

Por otro lado, en visto que las excavaciones generaron abundancias de material innecesario, se realizó donaciones a la comunidad en especial a los sectores más vulnerables. Para realizar dicha actividad, se solicitó formatos únicos para tener un control apropiado del material que no se requería disposición a las actividades.

Otros de los impactos fue el control de maquinaria y equipos. Donde se tomó medidas de prevención, mitigando los riesgos químicos que al momento del tanqueo se podría presentar.

Otro impacto importante fue generar empleo a la comunidad, trayendo beneficios económicos de estas familias, y así logrando una tasa de empleo satisfactorio. se la oportunidad de trabajo para aquellas personas que andaban en busca de empleo.

Para la comunidad y el proyecto se permitió un ambiente optimo, priorizando contratación directa al personal en el área de influencia, este proceso se realizó junto con la acción comunal del área, donde se generó orden al proceso de contratación, beneficiando a las familias en el lugar de incidencia.

Esta actividad se complementó mediante reuniones con la comunidad, brindando la información requerida, donde se hizo rotación cada 60 días al personal de mano de obra no calificada (obreros y señalizadores en campo).

Continuando, respecto a la población, el cual se encontraba en el área de influencia del proyecto UT Progreso Mirador, se buscó dar solución a unas de las principales problemáticas que se presentaba en el barrio, en este caso mediante la adjudicación al cambio de las tuberías de alcantarillado. debido que el barrio Mirador es unos de los más antiguos del sector de Villanueva Casanare.

Por otro lado, se realizaron visitas domiciliarias brindando información de las actividades a realizar, donde se adjuntó encuestas cuyo objetivo era plasmar la información de que actividades se iban realizando en la zona de influencia, para no generar accidentes laborales durante la ejecución del proyecto.

Esta actividad se complementó median reuniones con la comunidad en general, donde se procedió a solucionar cualquier tipo de inquietud correspondiente a los procesos ejecutados, como también el proceso de contratación de personal directo vinculado a la comunidad. Logrando la mejor disposición de la población.

Otro impacto fue la afectación producida fue por el ruido emitido por la maquinaria, el cual generaría afectaciones a la comunidad a mismo personal de trabajo. Debido a las características de trabajo exigidas a la maquinaria de obra pública, donde se presentaban niveles de aspecto negativo, que era la fatiga y el rendimiento de cada trabajador.

Por otro lado, los trabajos en la vía pública con este tipo de maquinaria son una causa importante de contaminación acústica en su entorno. Debido que se logró delimitar un horario específico en donde se iban a realizar dichas actividades, permitiendo la ejecución de estos procesos, sin afectar la comunidad durante los días de trabajo.

Por último, poder estar a disposición en la realización de un bien común el cual genera y brinda expectativas positivas y de gozo a todos aquellos que han trabajado arduamente en la adquisición de estos proyectos, como pasante y futuro profesional es primordial realizar los procesos con honestidad y conciencia para que las personas puedan sentirse seguras, colocando todos los conocimientos para la realización y supervisión de un proyecto de calidad.

8. CONCLUSIONES.

En las inspecciones es fundamental tener conocimientos previos sobre las normas y las especificaciones técnicas que sugiere cada proyecto, con el fin de generar confianza y seguridad. Por medio de ello se brindó un mejor trabajo al ejecutar las actividades con los diseños entregados por parte de los contratistas.

Por otro lado, se cumplieron las actividades de supervisión en los proyectos (UT Progreso Mirador, Obras líneas de inyección Akira Norte (Akira 17 y 21), ampliación dique para decantadores Kitano, cimentación generadores y reubicación dique tanque Diesel Kitano y por último trabajos varios producción Cabrestero), garantizando la calidad, y los rendimientos en cada centro de costos.

Los aportes y el correcto control de una obra, arraiga el éxito del mismo, debido que, con los reportes diarios, permite llevar un estimado avance de la obra, con el propósito de evaluar los ítems que se ejecutaron, y las revisiones de los rendimientos, para tomar medidas correctivas durante los procesos que contiene el contrato, que al final del camino se ven recompensados con la eficiencia de un proyecto.

Las actividades desarrolladas durante la pasantía, son contribuciones importantes para el conocimiento y la experiencia obtenida. Aportando importantes procesos a la empresa, que permiten la optimización de las actividades que lleven gran escala de importancia.

9. RECOMENDACIONES.

El correcto control de una obra radica en el seguimiento y la verificación del buen uso de los materiales. Es indispensable hacer los ensayos de laboratorio a tiempo, con el fin de evitar alguna anomalía, en caso que estos ensayos tengas resultados erróneas, se procede hacer su debido análisis para no generar retrasos en la obra. En las actividades correspondientes a vaciado de concreto se ejecutó diferentes recomendaciones establecidos por las normas técnicas colombianas, como lo fueron NTC 396 y NTC 550, que permitieron realizar ensayos de laboratorio y comprender el comportamiento del concreto.

Se presentó anomalías para el cronograma de actividades. Se recomienda a verificar los rendimientos de los trabajadores, para así dar cumplimiento a las actividades respecto al cronograma establecido en la obra, para dar un óptimo cumplimiento en los calendarios. Además, se puede brindar charlas para generar más compromisos en las tareas que los trabajadores deben realizar, de esta manera poder efectuar un mejor seguimiento al desarrollo de las actividades, evitando retrasos que podrían generar aumentos en los costos de la misma.

La integridad personal se debe asegurar, por lo que se recomienda ejecutar charlas o capacitaciones constantes a obreros en la manipulación de herramienta menor o de herramienta de alto riesgo, además de la preocupación que debe tener al realizar trabajos con carga pesada, todo esto teniendo un control sobre ellos mismos y sus compañeros de trabajos, de esta manera lograr reducir cualquier accidente laboral.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASTM, D. (s.f.). Práctica estándar para la instalación de Tubos Termoplásticos para Aplicaciones de Drenaje y Otras Aplicaciones por Flujo a Gravedad. Obtenido de Práctica estándar para la instalación de Tubos Termoplásticos para Aplicaciones de Drenaje y Otras Aplicaciones por Flujo a Gravedad: http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2012/LP0024-2012/Disco01/01.%20VOLUMEN%20I/02.%20ESTUDIOS%20BASICOS/06.%20HIDROLOGIA%20E%20HIDRAULICA/3.0%20TOMO%20III/03.%20ANEXOS/3.2%20ANEXO%20N%C2%BA08_INF.TECN.TUB.PEAD/3.2.1%20ASTM%20D2321.pdf

Didactalia. (15 de julio de 2020). MAPAS INTERACTIVOS . Obtenido de DIDACTALIA : <https://mapasinteractivos.didactalia.net/comunidad/mapasflashinteractivos>

Geotexan. (9 de octubre de 2012). Geotexan. Obtenido de Geotexan: <https://geotexan.com/la-funcion-basica-de-los-geotextiles/>

HERRAMIENTAS. (Ago de 2020). DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS . Obtenido de DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS : <https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-manuales/berbiqui>

IDU. (2011). Instituto de Desarrollo Urbano-. Obtenido de Instituto de Desarrollo Urbano-: <https://www.idu.gov.co/page/siipviales/portafolio-especificaciones-tecnicas-2011>

INVIAS. (2012). Normas y Especificaciones Técnicas Inviás. . Obtenido de Normas y Especificaciones Técnicas Inviás. : https://www.academia.edu/21426456/AFIRMADOS_SUBBASES_Y_BASES_Art_311?auto=download

INVIAS. (s.f.). EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS. Obtenido de EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN,

CANALES Y PRÉSTAMOS:

<http://gerconcesion.co/invias2013/210%20EXCAVACION%20DE%20LA%20EXPLANACION,%20CANALES%20Y%20PRESTAMOS.pdf>

Madrid. (1 de marzo de 2020). UnidadesDescentralizadas. Obtenido de UnidadesDescentralizadas:

https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UrbanismoyVivienda/Urbanismo/CondTecnPav/Capitulo40/40_12.pdf

MINSALUD. (SEPTIEMBRE de 2017). PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL,. Obtenido de PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL,:

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>

Novafor-Novaloc. (marzo de 2020). Manual técnico tubos sistemas para alcantarillado. Obtenido de Manual técnico tubos sistemas para alcantarillado: file:///C:/Users/alexa/Downloads/NOVAFORT_03-19-2020.pdf

NTC. (2018). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA . Obtenido de NORMA TÉCNICA COLOMBIANA : <https://www.icontec.org/rules/tubos-y-accesorios-de-policloruro-de-vinilo-pvc-perfilados-para-uso-en-alcantarillado-por-gravedad-controlados-por-el-diametro-interno/>

SALUD, M. D. (6 de Octubre de 2020). Medidas frente a la pandemia COVID-19. Obtenido de Medidas frente a la pandemia COVID-19: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Documentos-Administrativos-covid-19.aspx>

Silva, J. (22 de Noviembre de 2010). Slideshare. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/jorgesilva26/base-granular-proceso-constructivo>

TUBOSA. (15 de Ago de 2020). TUBOSA. Obtenido de TUBOSA: <https://tubosa.com/product/silla-yee/#:~:text=Accesorio%20de%20derivaci%C3%B3n%20utilizada%20para,de%20alcantarillo%20de%20agua%20residuales.>

VIAS, I. N. (s.f.). Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno I.N.V E-161-07. Obtenido de Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno I.N.V E-161-07.

VILLANUEVA, M. D. (SEP de 2020). MUNICIPIOS DE COLOMBIA. Obtenido de MUNICIPIOS DE COLOMBIA: <https://www.municipio.com.co/municipio-villanueva-cas.html>