



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

**PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN VÍAS INTERNAS COLONIAS SAN LUIS, LA UNIÓN Y
ALDEA EL CARMEN**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

21741205 GERSON ANDRÉ DÍAZ PAZ

ASESOR: ING. HÉCTOR PADILLA

CAMPUS UNITEC S.P.S. ENERO; 2022

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTOR ACADÉMICO

DESIREÉ TEJADA CALVO

RECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRANDA

VICEPRESIDENTE CAMPUS SAN PEDRO SULA

MARÍA ROXANA ESPINAL MONTEILH

JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

WILLIAM Y MOLINA

**PROYECTOS DE PAVIMENTACIÓN VÍAS INTERNAS COLONIAS SAN LUIS, LA UNIÓN Y
ALDEA EL CARMEN**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO
INGENIERO CIVIL**

**ASESOR TEMÁTICO
"ING. HÉCTOR PADILLA"**

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT 2022

GERSON ANDRÉ DÍAZ PAZ

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

DEDICATORIA

Primordialmente le dedicó este logro a Dios, por bendecirme la vida, y guiar mi camino a lo largo de este proceso, por ser la fuerza que me empuja en aquellos momentos de dificultad y debilidad. A mi padre Javier Díaz, por ayudarme a perseguir este sueño, tanto económicamente como con sus consejos y pláticas. A mi madre Claudia Paz, que me enseñó a esforzarme en lo que me apasiona, que persistió para que siempre yo sobresaliera porque sabía de lo que era capaz. A mi hermana Jennifer Díaz, a pesar de su lejanía física siempre estuvo pendiente y orgullosa de todos mis logros académicos. De igual forma le dedico mi tesis a María F. Estévez por ser parte de todo este proceso, tanto académicamente hablando, siendo compañeros de clase de carrera y ahora como parte de mi grupo de investigación, y en mi vida personal, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día. A mis amigos de carrera con quienes disfrutamos todo este proceso, difícil ante exámenes y proyectos pero que de igual manera lo disfrutábamos. Sin dejar a nadie de por fuera, le dedico este logro a todos aquellos que directa e indirectamente me han motivado a culminar esta meta.

Gerson A. Díaz

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por ser nuestro guía y habernos permitido culminar nuestra carrera universitaria. A nuestros padres por el sacrificio hecho por nosotros y el apoyo incondicional recibido durante estos cinco años de estudio. Y un especial agradecimientos al Msc. Ing. Michael Job Pineda y al Msc. Ing. Héctor Padilla por su asesoría metodológica en este proceso.



RESUMEN EJECUTIVO

William y Molina es una empresa de gran magnitud, realiza pequeños proyectos desde pavimentaciones hasta grandes puentes. Se pretende aplicar la mayor cantidad de conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera con el fin de poder llevar a cabo un proyecto de manera exitosa, generando un criterio fundamentado en información técnica.

A lo largo de las semanas se maneja un proceso de aprendizaje de la forma que el primer paso dentro de rubro es pasar por oficina técnica, en donde se aprenderá a ver el flujo de efectivo de un proyecto con el fin de ver a detalle las salidas llamadas costos de cada una de las actividades y como estas influyen a nivel de proyecto. Una vez se entiende el concepto de flujo de efectivo se analizará la parte de planificación con programas de trabajo, tomando en consideración, actividades tiempos de ejecución y nuevamente los costos, a los cuales se les lleva un control y seguimiento del consumo. Una vez se entienda a nivel administrativo como analizar un proyecto para llevarlo al éxito, se requiere adquirir el conocimiento de campo en procedimientos constructivos, de tal forma de general base de datos de rendimientos de maquinaria, materiales y mano de obra en función de actividad ejecutada y tiempo, generando así una comparativa de avances económico y avance de tiempo.

Palabras Clave: Terracería, Estabilización, Pavimento, Alcantarillado



ABSTRACT

William y Molina is a huge company, that carries out small projects from paving to larger ones like bridges. It is intended to apply the greatest amount of knowledge learned throughout the degree in order to be able to carry out a project successfully, generating a criterion based on technical information.

Over the weeks, a learning process is handled in such a way that the first step within the field is to go through the technical office, where you will learn to understand the cash flow of a project in order to see the outputs in detail of each of the activities and how they influence the project. Once the concept of cash flow is understood, the planning part will be analyzed with work programs, taking into consideration, activities, execution times and costs, which are controlled and monitored by consumption. Once the administrative level is understood, it is necessary to acquire field knowledge in construction procedures, in such a way as to generate a database of performance of machinery, materials and labor based on the activity carried out and time, thus generating a comparison of economic progress and time progress.

Keywords: Terrain, Stabilization, Pavement, Sewer

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
MISIÓN DE GRUPO PLATINO.....	3
VISIÓN DE GRUPO PLATINO.....	3
LÍNEA DEL TIEMPO	4
MISIÓN WILLIAM Y MOLINA.....	4
VISIÓN WILLIAM Y MOLINA	4
VALORES WILLIAM Y MOLINA.....	4
POLÍTICA DE CALIDAD.....	5
DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD.....	5
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MARCO TEÓRICO	7
SOBRE EL PROYECTO.....	7
ALCANTARILLADO SANITARIO	8
ACCESORIOS DE MANTENIMIENTO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ESTABILIZACIÓN SUELO – CAL.....	12
PAVIMENTO HIDRÁULICO	10
DESARROLLO	14
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	14
SEMANA I DEL LUNES 17 AL SÁBADO 22 DE ENERO DEL 2022	14
SEMANA II DEL LUNES 24 AL SÁBADO 29 DE ENERO DEL 2022	19
SEMANA III DEL LUNES 31 DE ENERO AL SÁBADO 5 DE FEBRERO DEL 2022	19
SEMANA IV DEL LUNES 7 AL SÁBADO 12 DE FEBRERO DEL 2022.....	21

SEMANA V DEL LUNES 14 AL SÁBADO 19 DE FEBRERO DEL 2022	23
SEMANA VI DEL LUNES 21 AL SÁBADO 26 DE FEBRERO DEL 2022	24
SEMANA VII DEL LUNES 28 AL SÁBADO 05 DE MARZO DEL 2022.....	26
SEMANA VIII DEL LUNES 07 AL SÁBADO 12 DE MARZO DEL 2022	28
SEMANA IX DEL LUNES 14 AL SÁBADO 19 DE MARZO DEL 2022.....	30
SEMANA X DEL LUNES 21 AL SÁBADO 26 DE MARZO DEL 2022	32
SEMANA XI DEL LUNES 28 AL SÁBADO 1 DE ABRIL DEL 2022.....	34
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA.....	152

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Línea de Tiempo de Grupo Platino	4
Ilustración 2- Organigrama de Unidad Municipal	6
Ilustración 3 - Planta general del proyecto	15
Ilustración 4- Bidwell en fundición 4ta ave.....	16
Ilustración 5- Colocación de Tubería de 8" en 4ta Ave.....	18
Ilustración 6 - Muro de Contención Los Alpes.....	20
Ilustración 7 - Excavación canal de aguas lluvias	20
Ilustración 8 - Nivelado de Canal de aguas lluvias	22
Ilustración 9 - Conformación de aceras.....	25
Ilustración 10 - Fundición de aceras	25
Ilustración 11 - Fundición de accesos.....	26
Ilustración 12 - Cajas de registro	27
Ilustración 13 - Cambio de tubería	28
Ilustración 14 - Plano taller, trabajo de tubería	29
Ilustración 15 - Detalle de zanja.....	32
Ilustración 16 - Tubería Pasaje Ramon	33
Ilustración 17 - Tubería Pasaje Marco.....	33
Ilustración 18 - Revisión de Nivel de Sub base.....	35
Ilustración 19 - Corte de Sub base	35
Ilustración 20 - Estabilización.....	36
Ilustración 21 - Guaral.....	37
Ilustración 22 - Proceso guaraleado	37

GLOSARIO

Sondeo: Excavación para descubrir algún material existente.

Sanear: Reparación con mortero elementos de concretos para mejorar su estado y apariencia.

Camión Mielero: Camión que llega a los proyectos a engrasar la maquinaria.

Bache: Parte del material que se encuentra saturado.

Conciliación: Llegar a un acuerdo de cantidades ejecutadas con la supervisión del proyecto.

Levante: Altura de fundición realizada.

Dejar a grado: Cuando un tramo en terracería ya se dejó a nivel de corte o ya quedo estabilizado.

Retrillo: Cuando se desea referir a una retroexcavadora.

Guarilar: Dejar a grado un tramo listo para fundir.

Bomba de achique: Bomba de pequeño tamaño que puede ser sumergida.

Patrol: Cuando se desea referir a una motoniveladora.

Canecho: Cuando se desea referir a una excavadora.

I. INTRODUCCIÓN

William y Molina es una empresa que realiza distintos proyectos de pequeña y gran envergadura. Construye obras como puentes, pasos a desnivel, construcción vertical y obras de pavimentación. Para este informe se le dio seguimiento a un proyecto de pavimentación de aproximadamente de 1.6 km valorado en 15.9 Millones de lempiras. El proyecto consta de alcantarillado sanitario, trabajos de terracería y pavimentación por lo cual se requiere aplicar los conocimientos adquiridos de tal forma de genera criterio para la toma de decisiones de gran responsabilidad. A lo largo de las semanas se irán analizando distintos puntos de mucha importancia para velar así por la rentabilidad del proyecto.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Para sentar las bases de lo que se explicará en el presente informe de práctica profesional, es necesario primeramente conocer sobre la empresa constructora en donde se desarrollará dicha actividad. Es importante saber sobre su historia, cuáles son sus valores, su organigrama entre otras generalidades.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

William y Molina es una de las tantas empresas que conforman en conglomerado de Grupo Empresarial Platino.

El conglomerado se compone de distintas compañías, sobre todo desarrollándose en el rubro de la construcción. Grupo Platino fue fundado en 1992 inicialmente ofreciendo servicios de construcción de infraestructura vial y 30 años después se ha diversificado a otras ramas de la construcción, energía y educación.

Algunas de las compañías que componen a Grupo Platino son:

1. Constructora William y Molina
2. Duracreto
3. Platino Inmobiliaria
4. Platino Motors
5. Transportes Platino
6. Escuela Bilingüe Santa María del Valle
7. Inmobiliaria del Valle

MISIÓN DE GRUPO PLATINO

"Es un grupo de empresas dedicada al ramo de la construcción, ofreciendo servicios y soluciones de calidad que permiten la plena satisfacción de nuestros clientes a través de la metas y objetivos fijados en base a nuestro sistema de gestión de calidad."

VISIÓN DE GRUPO PLATINO

"Ser una empresa líder enfocada en brindar los mejores servicios de construcción a nuestros clientes, manteniendo un enfoque fijo en lo valores y principios de la empresa."

LÍNEA DEL TIEMPO

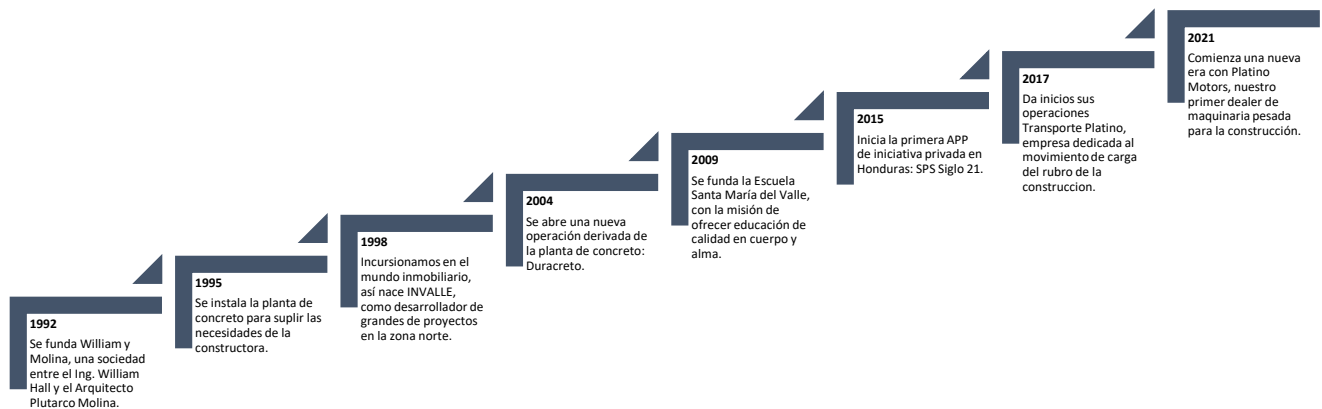


Ilustración 1- Línea de Tiempo de Grupo Platino

Fuente: (Grupo Platino)

William y Molina es una empresa de propiedad 100% hondureña especializada en la construcción de todo tipo de obras de infraestructura. Con experiencia desde 1992 en obras viales, grandes movimientos de tierra, urbanizaciones, complejos comerciales e industriales, obras de riego, redes de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial. Actualmente WM CONSTRUCTORES esta calificada para realizar trabajos de construcción para los principales inversionistas en este rubro, tanto de carácter público como privado en Honduras.

MISIÓN WILLIAM Y MOLINA

“WM CONSTRUCTORES es una empresa dedicada al ramo de la Construcción, ofreciendo servicios y soluciones de calidad que permiten la plena satisfacción de nuestros clientes a través de metas y objetivos fijados en base a nuestro Sistema de Gestión de la Calidad.”

VISIÓN WILLIAM Y MOLINA

“Ser una empresa líder enfocada en brindar los mejores servicios de construcción a nuestros clientes, manteniendo un enfoque fijo en los valores y principios de la empresa.”

VALORES WILLIAM Y MOLINA

“El desarrollo de todas las actividades que realiza la empresa y la relación dentro del equipo de trabajo y con los clientes, son basados en la Confianza, La Transparencia, El Compromiso, La Responsabilidad y La Disciplina.”

POLÍTICA DE CALIDAD

WM CONSTRUCTORES es una empresa comprometida con la satisfacción del cliente por medio del cumplimiento de sus requisitos y necesidades, contando con talento humano competente e infraestructura de calidad para el desarrollo de sus proyectos; buscando además mantenerse como empresa líder en el ramo de la construcción a través de un sistema de mejora continua.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

La presente práctica profesional fue desarrollada en el departamento de Ingeniería de la empresa William y Molina. Dicho departamento se encuentra al mando de todos los proyectos de construcción realizados por la empresa, desde obras de pavimentación, urbanizaciones, edificaciones verticales hasta los proyectos realizados en consorcio con Siglo 21.

Es evidente que uno de los principales aliados de William y Molina es la municipalidad de San Pedro Sula quienes a través de Alianzas Publico Privadas se ha encargado de impulsar el desarrollo de la ciudad.

Entre los proyectos que con mayor frecuencia se realizan dentro del departamento, en conjunto con la municipalidad son las pavimentaciones ya sean de calles aisladas o tramos carreteros de varios kilómetros de largo.

Actualmente se trabaja en cuatro proyectos de pavimentación en la unidad los cuales son:

1. Pavimentación Vías Interna de Colonias San Luis y La Unión.
2. Pavimentación Vías internas en aldea del Carmen.
3. Pavimentación de Vías Internas Colonia las Brisas.
4. Pavimentación trocha Oeste Blvd Mackay

La práctica profesional fue desempeñada justamente en la unidad municipal de la cual se puede apreciar el organigrama en la siguiente ilustración.

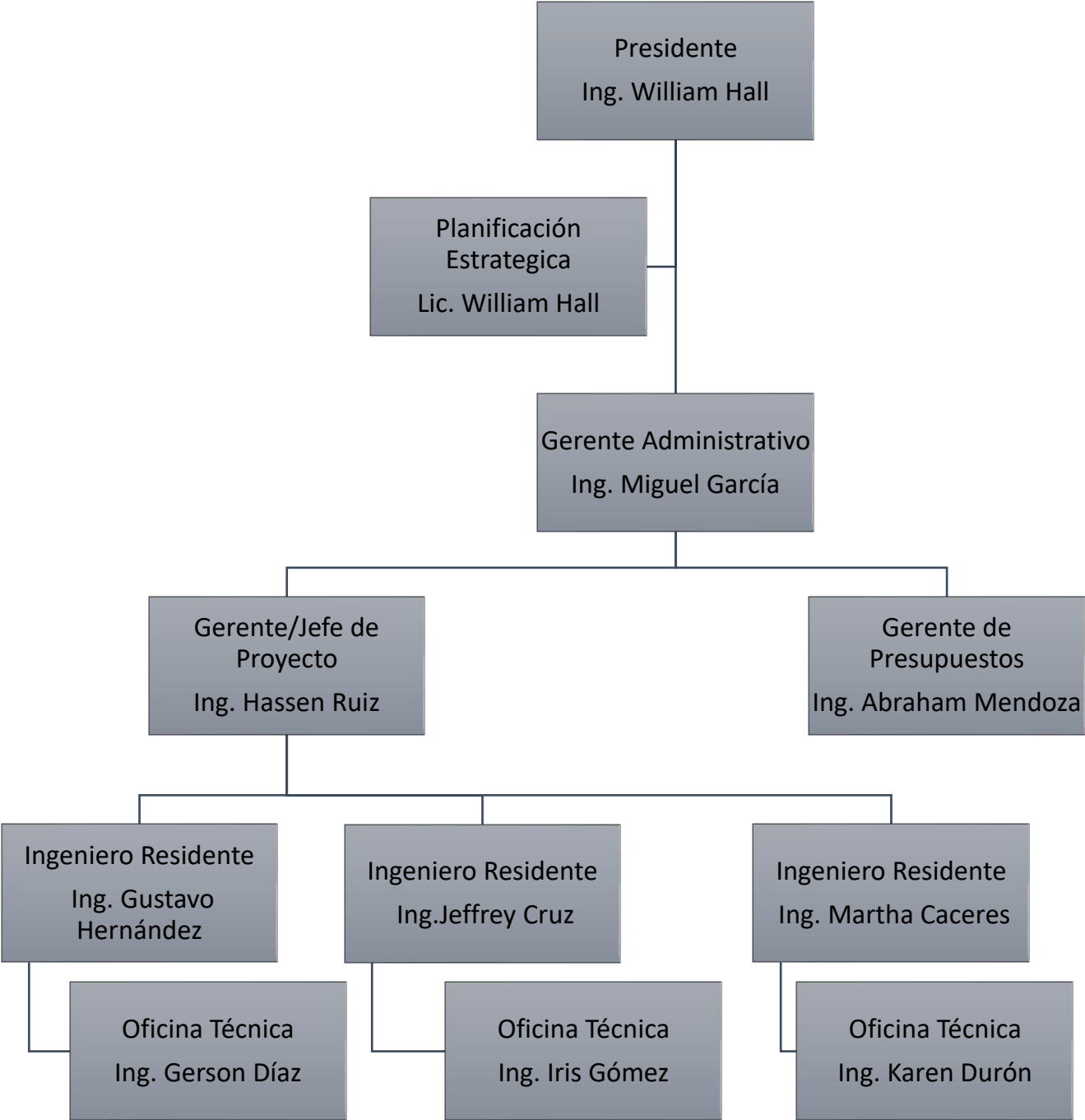


Ilustración 2- Organigrama de Unidad Municipal

Fuente: (Propia)

2.3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Darles seguimiento total a los proyectos asignados para su cumplimiento de proyección mensual y cumplimiento del tiempo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar actividades previas a Inicio de proyecto pavimentación Aldea el Carmen.
2. Ejecución de planillas de subcontratistas para proyecto de pavimentación La Unión y Aldea El Carmen.
3. Coordinación y supervisión de todas las actividades ejecutadas en los proyectos de La Unión y El Carmen.
4. Desarrollo de estimaciones para proyecto de pavimentación en La Unión y Aldea el Carmen.
5. Velar por el cumplimiento de la proyección mensuales de los proyectos

III. MARCO TEÓRICO

SOBRE EL PROYECTO

El proyecto tiene como nombre Pavimentación de Vías internas colonias San Luis y La Unión, y este consta de 1,655 metros lineales de pavimento en todo el proyecto.

El proyecto también incluye cambios de tubería, aceras, bordillos y señalización vial. Se pavimentará la 4 avenida entre la 27 y 32 calle, Pasaje Morazán entre la 3 y 8 avenida, Pasaje Ramón Amaya Amador entre la 4 y 8 avenida, y 31 calle entre la 3 y 8 avenida sureste del distrito nueve de la ciudad. La obra es ejecutada por la constructora William y Molina con una inversión de 15.9 millones de lempiras. (La Prensa, 2020)

ALCANTARILLADO

Para este proyecto el primer trabajo que se hará son los trabajos de alcantarillado sanitario, lo cual incluye tubería del colector principal de 8" y en distintos tramos conexiones domiciliarias de 4" que van conectadas al colector principal mediante una Yee que tiene reducción de 8" a 4".

SIAPA, (2014) afirma que "El sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias" (pág.2).

De acuerdo a las necesidades actuales de la ciudad y de los reglamentos existentes en materia de control ambiental, se ha optado por separar los sistemas de alcantarillado que por años su tendencia fue construirlos combinados por razones económicas y técnicas que en su tiempo se justificaban. (La Prensa, 2020)

CLASIFICACIÓN DE LOS ALCANTARILLADOS

Existen distintos tipos de alcantarillados que pueden ser añadidos a la hora de realizar un proyecto de pavimentación, ya sea para una urbanización totalmente nueva o incluso para urbanizaciones ya existentes.

Entre los tipos de alcantarillados existen:

Alcantarillado Sanitario:

Galegas (2019) afirma lo siguiente:

El alcantarillado sanitario es aquel que se dedica a la recogida y desagüe de las aguas residuales utilizadas para la higiene personal. Por ello, este alcantarillado es el utilizado en los hogares para drenar las aguas generadas por los desechos fisiológicos de la población.

(par. 3)

Alcantarillado Pluvial:

"Un sistema de drenaje pluvial es un sistema de tuberías, colectores e instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales que permite su recolección para su vertido y así, evitar daños materiales y humanos" (Valdivielso, 2020, par.1).

Alcantarillado Combinado:

“Una alcantarilla combinada es un sistema de recolección de aguas residuales de tuberías, túneles y cuerpos de agua diseñado para recolectar simultáneamente la escorrentía superficial y las aguas residuales en un sistema compartido” (EPA, s.f. par.1).

TIPOS DE PAVIMENTOS

La pavimentación se divide en tres principales categorías: rígido, semirrígido, articulado y flexible. A continuación, se describe brevemente cada uno de estos.

Pavimento Rígido:

Tiene como superficie de rodadura una losa de concreto apoyada en capas de diversos materiales. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente una falla estructural.

Está sostenido sobre una capa de material y dotado de una losa de cemento hidráulica. Estos tienen la capacidad de soportar cargas pesadas gracias a su base de concreto. Este tipo de pavimento es muy resistente, puede ser utilizado durante mucho tiempo y es fácil para construir. Existen diferentes clases, como reforzado, simple, pre esforzado, entre otros. Son muy utilizados en las ciudades y fábricas de trabajo industrial. (Pérez, 2017)

Pavimento Flexible:

Se denomina Pavimento flexible a aquel cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. El uso de Pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como puedan ser vías, aceras o parkings.

Los Pavimentos flexibles se caracterizan por estar conformados principalmente de una capa bituminosa, que se apoya de otras capas inferiores llamadas base y subbase; sin embargo, es posible prescindir de estas capas dependiendo de la calidad de la subrasante y de las necesidades de cada obra. Cada capa recibe las cargas por encima de la capa, se extiende en ella, entonces pasa estas cargas a la siguiente capa inferior. (EcuRed, 2017)

Pavimento Semirrígido:

Un pavimento semirrígido ó compuesto es aquel en el que se combinan tipos de pavimentos diferentes, es decir, pavimentos "flexibles" y pavimentos "rígidos", normalmente la capa rígida esta por debajo y la capa flexible por encima. Es usual que un pavimento compuesto comprenda una capa de base de concreto o tratada con cemento Portland junto con una superficie de rodadura de concreto asfáltico.

La estabilidad de suelos por medio de ligantes hidráulicos (cemento Portland) permite que se obtengan materiales con capacidad de soporte suficiente para construir capas para base en pavimentos sujetos a cargas pesadas como ser camiones o aeronaves. (Pavimento Semirrígido, 2014)

Pavimento Articulado:

Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que esta elaborada con bloques de concreto prefabricados, llamados adoquines, de espesor uniforme elaborados entre si. esta puede ir ubicada sobre una capa delgada de arena, la cual a su vez, se apoya sobre una capa de base granular, o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de esta y de las magnitudes frecuencia de las cargas que circulan por dicho pavimento. (Sarmientos, 2020)

PAVIMENTO HIDRÁULICO

Un pavimento rígido este compuesto por varias capas, estas son, Subrasante, Subbase, y la losa o superficie de rodadura.

Subrasante:

Generalmente es el terreno natural en la cual se apoya toda la estructura del pavimento, es decir que no forma parte de la estructura en sí. Sin embargo, la capacidad soporte de la subrasante es un factor básico que afecta directamente la selección de los espesores totales de las capas del pavimento. Su finalidad es resistir las cargas que el tránsito transmite al pavimento, transmitir y distribuir las cargas al cuerpo del terraplén, evitar que los materiales

finos plásticos del cuerpo del terraplén contaminen el pavimento y economizar los espesores de pavimento. (Vice, s.f.)

Subbase:

Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de subrasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la subbase. La subbase debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento. Se utiliza además como capa de drenaje y contralor de ascensión capilar de agua, protegiendo así a la estructura de pavimento, por lo que generalmente se usan materiales granulares. Al haber capilaridad en época de heladas, se produce un hinchamiento del agua, causado por el congelamiento, lo que produce fallas en el pavimento, si éste no dispone de una subrasante o subbase adecuada. (UNAM, 2018, pp. 15)

Losa (superficie de rodadura):

Es la capa que se coloca sobre la base. Su objetivo principal es proteger la estructura de pavimento, impermeabilizando la superficie, para evitar filtraciones de agua de lluvia que podrían saturar las capas inferiores. Evita la desintegración de las capas subyacentes a causa del tránsito de vehículos. Asimismo, la superficie de rodadura contribuye a aumentar la capacidad soporte del pavimento, absorbiendo cargas, si su espesor es apreciable. (Vásquez, 2013)

TERRACERÍA

La terracería es una actividad fundamental en los trabajos de pavimentación en donde se utiliza maquinaria tal como: Motoniveladoras, vibrocompactadores, volquetas y cargadoras. Todas

con el fin de definir los niveles de subbase, pendientes y bombeos, compactación de material y acarreo del mismo.

Ambar, (2021) establece que:

La terracería consiste en construir una estructura que aumente la altura del terreno, relleno y compactando la tierra, de esta forma buscamos mejorar el flujo de la lluvia o por otras necesidades específicas del proyecto que se vaya a realizar.

Este tipo de trabajo requiere de personas completamente capacitadas y sobre todo contar con el equipo adecuado para realizar estas actividades. Todos los proyectos de construcción llevan esta etapa, por lo que es clave que durante la planeación se tomen en cuenta los procesos de terracerías a nivel logístico y económico, ya que se requiere maquinaria especializada.

ESTABILIZACIÓN SUELO – CAL

Para el proyecto según especificación se realizó proceso de estabilización de cal para tratar la sub base, y no traer material selecto para evitar acarreo ya que no hay bancos de nivel cerca al proyecto.

Los trabajos de construcción se ven dificultados por la presencia de arcilla y un alto contenido de agua en un suelo. Una alternativa a la sustitución del suelo es la estabilización mediante cal. El efecto estabilizador de la cal sobre el suelo se obtiene mezclándolo y compactándolo con cal aérea (viva o apagada) y agua. Los suelos más adecuados son los de granulometría fina y notable plasticidad. Se emplea cal con una riqueza en CaO superior al 90%. Dependiendo del caso, se agrega un 4-7 % de cal apagada o del 2-5 % de cal viva sobre el peso seco del suelo. Hay que proteger a los operarios si se emplea la cal viva, evitando el contacto con la piel. La mezcla se puede realizar "in situ" o en central. Algunos autores (Bouzá, 2003) diferencian entre la mejora y la estabilización de un suelo con cal en función de la ganancia mínima de resistencia a compresión simple sobre el valor inicial del suelo de 350 kPa. (Yepes, 2021)

Cabrera, (2012) establece que:

El proceso de ejecución "in situ" pasa por la distribución uniforme de la cal viva o apagada mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada de dos formas posibles:

- Por vía seca, extendiendo previamente la cal en forma de polvo o granes sobre la superficie de trabajo, antes de mezclarla con el suelo.
- Por vía húmeda, en forma de lechada de cal hidratada o apagada elaborada previamente por equipos mecánicos.

Estos tratamientos se utilizan cuando es imposible disponer de materiales alternativos, pues su coste puede ser limitante en caso contrario. Su uso habitual es en capas de subbase y base para pavimentos de viales y carreteras, infraestructuras de ferrocarriles y pistas aeroportuarias para aumentar su capacidad portante y reducir su susceptibilidad al agua de suelos arcillosos. Los suelos a tratar con cal no contendrán materia orgánica o vegetal, ni elevados contenidos de sulfatos solubles. En el caso de subbases y bases de firmes, el suelo antes del tratamiento no contendrá partículas de tamaño superior a 80 mm o a la mitad del espesor de la tongada compactada. Además, el rechazo del tamiz 0,080 UNE será inferior al 85% en peso. La efectividad del tratamiento depende del nivel de arcilla presente (al menos, del 7%) y de su capacidad para reaccionar.

Al estabilizar el suelo natural de un proyecto con cal surgen cambios en las propiedades físicas y químicas como lo afirma Yepes, (2021):

El suelo se desmenuza fácilmente y se vuelve granular con la cal. El aumento del límite plástico y de la humedad óptima de compactación facilitan su puesta en obra. El mezclado se realiza

habitualmente en dos etapas, con un tiempo de reacción intermedio de 1 a 2 días. Los equipos modernos de mezclado "in situ" disponen de un mezclador situado en la parte central de la máquina. Esta cámara de mezclado puede tener unas barras de impacto en su zona delantera para disgregar las partículas gruesas, y una o dos compuertas de apertura regulable, y un sistema de difusores para la distribución del agua, lechada o aditivos de líquidos. (Párr. 5)

IV. DESARROLLO

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

SEMANA I | DEL LUNES 17 AL SÁBADO 22 DE ENERO DEL 2022

El proyecto de pavimentación de vías internas para colonia San Luis y La Unión, ubicado entre la 27 y 33 calle, consiste en la pavimentación de la 27 y 31 calle, 3 pasajes llamados: Ramon Amaya Amador, Marco Aurelio Soto y Morazán y la 4ta avenida completa. En total el trayecto a pavimentar es de 1.4 km, valorado en aproximadamente L 15,900,000. El proyecto cuenta con trabajos de tubería de aguas negras, un colector de 8" de diámetro que pasa en el centro de los pasajes y en el costado de toda la 4ta ave posterior a esos se está estabilizando el tramo usando 1 bolsa de cal por cada metro cubico de material. Se están trabajando distintas secciones transversales que se verán más adelante. Estas secciones están compuestas por un pavimento rígido de concreto Mr-600 con un espesor de 0.15m con un bombeo doble del 3%, hacia adentro o en una dirección, luego tiene aceras de 10 cm de espesor de 1.5m de ancho. A continuación, se muestra una planta general del proyecto.

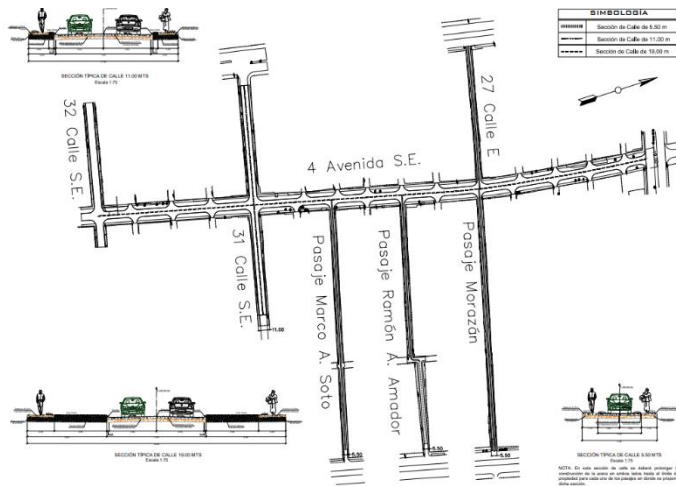


Ilustración 3 - Planta general del proyecto

Fuente: (Propia)

En la primera semana se llevaron a cabo una serie de actividades que serán descritas a continuación.

Programación de Fundición / Fundición de Pavimento 4ta Ave 0+300 – 0+400

1. Se corrobora con supervisión para rectificar y asegurar que las densidades cumplan con las especificaciones del proyecto, es decir, que las densidades sean mayores al 95% tanto en la prueba del cono de arena como los resultados oficiales del laboratorio. Se hacen mínimo 3 pruebas para un tramo de 100 metros. Estas pruebas son realizadas departe del departamento de control de calidad de la empresa como departe de la supervisión del proyecto.
2. Se revisa con el proveedor la disponibilidad de concreto que se tiene en el sistema para el proyecto.
3. Se revisa que todos los materiales necesarios se encuentren en proyecto o en almacén para su posterior traslado. Materiales como formaletas para encofrado del pavimento, desmoldante, curador, discos de corte para concreto, gasolina, pines de bordillo entre otros materiales, incluyendo delineadores para la seguridad y cuidado del proyecto.
4. Se procede al encofrado con las formaletas de la losa de pavimento, en donde luego se coloca la bidwell.



Ilustración 4- Bidwell en fundición 4ta ave.

Fuente: (Propia)

5. Una vez colocada la Bidwell, se procede a realizar la revisión de espesores para luego hacer las correcciones necesarias, ya sea subir o bajar la maquinaria.
6. Al recibir el concreto suministrado se le realizan las pruebas de revenimiento y temperatura. Cuando llega un camión, este llega con una boleta en donde se encuentran todas las especificaciones del concreto, pero siempre se tienen que revisar en campo que todo esté bajo los estándares de calidad y según especificación.
7. Durante el suministrado, se va vibrando el concreto con la finisher en el centro y con un vibrador manual a los lados.
8. Se le da el acabado final a la losa de pavimento - Plancholando y rayando esto para darle el acabado final al pavimento.
9. Por ultimo se deja delimitada la zona para que no entre ningún carro, persona animal durante el proceso del fraguado.
10. Se tiene que dejar personal que se espere aproximadamente 3 hr. para poder realizar el corte de juntas que la topografía ya haya dejado marcado según lo que indique los planos. De no cumplirse el concreto podría fracturarse.

Dentro de actividades en oficina se realizaron las siguientes mas influyentes:

Oferta para Actividades Subcontratista

Con el fin de seguir el presupuesto puntualmente, se realizan ciertas acciones para evitar llegar a un sobre costo con actividades delegadas a subcontratistas. Dichas acciones son las siguientes:

1. Revisar nuestro presupuesto en las fichas de costo de cada actividad a ofertar.
2. Tomar el precio de mano de obra de la ficha de costo.
3. Analizar según la unidad como reducir el precio a brindar al subcontratista.
4. Ofertar.
5. Negociar con el subcontratista.

Cada actividad tiene un presupuesto que me indica cuanto puedo gastar en materiales, equipo y mano de obra. Con el dato de mano de obra en ficha es el que se toma de referencia para poder negociar con el subcontratista, de tal forma de llegar a un acuerdo.

Realización de Estimación

Para la realización de la estimación el primer paso que debe llevarse a cabo es tomar el acumulado de cantidades en el formato de estimación y ponerlo bajo la categoría de "ejecutado anteriormente". Una vez que se guardó este dato en esa diferente categoría, se procede a borrar la información ejecutada de este periodo para poder iniciar con el cálculo de cantidades y así poder ingresarlo en las hojas de soporte. Por último, se recopilan todas las hojas de soporte de campo junto con las notas propias para poder introducir las nuevas cantidades trabajadas. Estas cantidades se van colocando en un formato que existe para cada actividad en específico el cual llamamos soporte de obra ejecutado, esto sirve para dejar evidenciado el avance físico con la cantidad total realizada en todo el mes. Este valor es el que se coloca en la hoja resumen. El valor ejecutado multiplicado por el precio unitario nos brinda el monto a cobrar por esa actividad.

Dentro de algunos materiales utilizados en esa semana, destaco lo que son los siguientes:

Descripción de Materiales de Construcción

Especificaciones:

La tubería instalada en la 4ta Avenida conforma un tramo 0+150-0+200.

Tubería PVC - SDR-41 de 8"

Normativa ASTM D 2241

Suministrada por DURMAN

Presión nominal de trabajo a 23 grados C es de 100psi - 7.03 kg/cm²

Precio: 2,660.50 Lps

Pavimento rígido en 4ta Ave. Tramo 0+380 – 0+400

Mr-600

Suministrada por DURACRETO

Revenimiento de 2"

Grava 1 ½ "

Precio: 3,543 Lps



Ilustración 5- Colocación de Tubería de 8" en 4ta Ave.

Fuente: (Propia)

Conclusiones, Recomendaciones y Aportes

El mayor aprendizaje hasta el momento ha sido la correcta realización de una estimación de un proyecto, a comparación con la universidad que solamente se ve el resumen de actividades, en la práctica se ve como contabilizar las cantidades y dejar soporte de todo.

El aporte más significativo realizado han sido tomar la iniciativa de desarrollar planes de trabajo y programaciones con el ing. residente para adelantar pedidos de materiales y solicitudes de maquinaria.

SEMANA II | DEL LUNES 24 AL SÁBADO 29 DE ENERO DEL 2022

Realización de estimación

1. Abrir el formato de estimación y copiar el acumulado de cantidades y pegarlo en ejecutado anteriormente.
2. Borrar las cantidades ejecutadas este periodo.
3. Iniciar con el cálculo de cantidades para introducirlo en las hojas de soporte.
4. Recopilar las hojas de soporte de campo junto con notas propias para introducir las nuevas cantidades trabajadas.

Adendum

1. Se toma el formato creado ya establecido por la empresa.
2. Se toman las actividades y precios negociados con el subcontratista y se colocan en las respectivas casillas junto con las unidades y cantidades a contratar.
3. Se coloca la misma información en el apartado de orden de cambio para que esta sirva como soporte al realizar revisión de planillas.
4. Se consigue firma de las partes involucradas.

SEMANA III | DEL LUNES 31 DE ENERO AL SÁBADO 5 DE FEBRERO DEL 2022

Durante la semana tres se realizaron varias actividades de oficina y de campo. Una descripción general de las actividades de la semana sería la siguiente:

1. Se realizó la planificación del mes. Para esto se utilizaron rendimientos y tiempos de meses anteriores para poder planificar el uso de materiales, maquinaria y personal.
2. Se realizaron vistas de campo, pues, por ser inicio de mes se debía realizar una inspección en campo para observar el estatus de cada proyecto.



Ilustración 6 - Muro de Contención Los Alpes

Fuente: (Propia)

3. Para solucionar el problema en el Carmen, se investigaron posibles rutas alternas para poder desviar el tráfico y establecer tramos de trabajo con tema de alcantarillado sanitario.

4. Se añadieron actividades de tubería al subcontratista por el cual se tuvo que realizar un adendum con las actividades nuevas y también una orden de cambio para modificación de la planilla.



Ilustración 7 - Excavación canal de aguas lluvias

Fuente: (Propia)

5. Se analizó una comparativa en costo de utilizar tablestacado o una caja metálica al momento de realizar la excavación de 4 metros para la instalación de tubería Novafort de 36”.

Problemáticas encontradas

Uno de los principales retos superados en esta semana fue la planificación de actividades. Debido al doble papel que hay que desempeñar como ingeniero mitad oficina y mitad campo, se vuelve complicado poder realizar un programa de trabajo en base a criterio propio, pues se depende bastante del juicio del ingeniero de campo y su habilidad para llevar a cabo las actividades. Para poder solventar este obstáculo, se realizó una reunión con todos los proyectos del área para planificar actividades y maquinaria y realizar pedidos de materiales.

Recomendaciones

Cabe mencionar que, para poder mejorar en el trabajo que debe ser realizado y presentar una mejor calidad, es necesario que pudiese obtener un control mas detallado de los tiempos tanto del personal, de la maquinaria y del uso de materiales para así poder evaluar los costos de manera puntual y exacta.

Lo ideal es poder realizar un formato que colabore a mostrar la comparativa diaria de las actividades trabajadas, así como el avance del proyecto en función de lo proyectado.

SEMANA IV | DEL LUNES 7 AL SÁBADO 12 DE FEBRERO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a cada factor ya planteado en los proyectos en las semanas anteriores para su cumplimiento de proyección mensual. En una descripción general de las actividades de la semana se encuentran las siguientes:

1. Para realizar el seguimiento del mes, se debe de revisar el avance a la fecha, buscando incidencias y formas de retomar la ruta según la planificación.
2. Se tuvieron reuniones con supervisión y la municipalidad en el proyecto el Carmen durante visitas de campo para poder iniciar con el proyecto.
3. Durante la supervisión del canal, se revisó según supervisión los detalles finales del canal, como dejar listo para fundir.

4. Para la instalación de tubería, se revisó según los planos, las especificaciones, se trazó con topografía y se iniciaron los trabajos de excavación. También se hicieron las cajas de registro.

Como parte de las actividades ejecutadas en el proyecto en campo se encuentran las siguientes:

1. Conformado de aceras 4ta Ave. 0+200 - 0+300
2. Demolición de paredes del canal 4ta Ave. Estación 0+177
3. Encofrado y fundición de bordillo montable 0+280 - 0+325 4ta Ave
4. Fundición de solera inferior canal de aguas lluvias
5. Corte para llegar a nivel de sub base Pasaje - Ramon 0+170 - 0+250
6. Excavación del pozo a caja de registro 4ta Ave 0+177, quitando tubería TCR
7. Corte de juntas en bordillo montable
8. Conformado y relleno de aceras



Ilustración 8 - Nivelado de Canal de aguas lluvias

Fuente: (Propia)

Problemáticas encontradas

El principal reto de esta semana fue la realización de una ficha de costo de algo desconocido. Por parte de supervisión del proyecto Las Brisas, para una excavación que se realizará de una tubería a una profundidad de 4 metros. Se nos solicitó realizar una ficha de costo comparativa de realizar la excavación usando tablestacado o un cajón metálico. Para superar el

reto, se realizó una simulación en base a historiales de tiempo dentro de la misma empresa, en condiciones realistas, siempre considerando el uso de personal, materiales y maquinaria.

SEMANA V | DEL LUNES 14 AL SÁBADO 19 DE FEBRERO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, al darle seguimiento se puede evaluar en función del tiempo el avance económico que ha tenido el proyecto el cual debería de ir de la mano con el avance en el tiempo. De la mano con ello también se le dio prioridad a la apertura del proyecto de aldea el Carmen el cual tiene un problema en el punto de descarga de aguas negras. Aun así, se inicio con trabajos de topografía. Como se menciona ya que el proyecto se esta aperturando se debe de realizar el pedido de materiales por lo cual se debe de realizar calculo de cantidades de obra según la programación de actividades del mes.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecuto lo siguiente.

1. Cambio de tubería 8" de AN lado central, conexión domiciliar - 31 calle 0+030 -0+050
2. fundición de bordillo montable 4ta Ave 0+413 - 0+474
3. Excavación de cambio de tubería 31 calle de AN 0+000 - 0+048
4. Relleno sobre tubería de 4" de acceso 31 calle
5. fundición de losa de pavimento 4ta ave 0+150 - 0+200, fundición de 52.55 ml
6. Cortes transversales de juntas en losa de pavimento nueva
7. Relleno y conformado de aceras 31 calle
8. Trabajos de tubería 31 calle 0+000 - 0+050

En la parte de oficina se realizaron las siguientes actividades ya antes mencionadas como objetivo de la semana:

Corrección de topografía: Se corrigieron los puntos levantados por el topógrafo debido que estos no estaban referenciados con los bancos establecidos por la municipalidad. La corrección se hizo haciendo que el topógrafo levantara los puntos proporcionados por la municipalidad junto con

los otros puntos levantados luego en civil3D se localizó la coordenada exacta y se montaron los puntos del topógrafo sobre las coordenadas correctas.

Cálculo de cantidades de obra: Se realizó el cálculo de cantidades de obra que se iban a utilizar en un tramo de 500m en el nuevo proyecto del Carmen para así enviar la requisición a almacén para la correspondiente cotización y compra.

Entre los materiales calculados están: Arena, grava, cemento, cal, varillas, ladrillos, bloques etc.

Supervisión de campo: Con la ayuda de los detalles impresos del proyecto se va a campo a supervisar que los avances que se han hecho concuerden con lo especificado y de igual forma según los detalles, el material y la maquinaria disponible se planifican cuáles serán las actividades siguientes a realizar.

Búsqueda de bancos de nivel: Mediante los planos de banco de nivel se tratan de localizar en campo estos bancos para poder referenciar luego el proyecto.

Descripción de Materiales de Construcción

Especificaciones:

La tubería instalada en la 31 calle

Cama de arena: Arena triturada a 300 lps/m³, distribuida por duracreto

Cajas de registro en la 31 calle

Varillas Corrugada Gr.40: Varilla de 1/2" x 9m a 206 lps/lance distribuido por aceros alfa

SEMANA VI | DEL LUNES 21 AL SÁBADO 26 DE FEBRERO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, pero no solo desde la oficina y realizando inspecciones en campo, pero como parte del grupo de ingenieros residentes del proyecto.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecutó lo siguiente.

1. Excavación para realizar cajas de registro en 31 calle abajo
2. Relleno, conformado, compactado, encofrado y fundición de aceras en Pasaje Ramon Amaya en estación 0+170 - 0+250, 80 ml a cada lado

El procedimiento para esta actividad involucra lo siguiente:

Antes de iniciar se tiene que revisar que el material donde se va a trabajar las aceras no este saturado o que el material no se bueno, si este es el caso se tiene que sanear, en donde se reemplaza el material por material seco. Una vez se hace esto se rellena a nivel ya puesto por topografía, con esto pasamos la compactadora neumática y compactamos. Una vez compactado iniciamos a encofrar, con esto usamos pines que son de barra #4 de 25cm vertical y otra barra de 5cm perpendicular soldada, este pin funciona como apoyo del encofrado. Revisamos espesores y procedemos con la fundición



Ilustración 9 - Conformación de aceras

Fuente: (Propia)



Ilustración 10 - Fundición de aceras

Fuente: (Propia)

3. Excavación de accesos lado derecho 4ta ave
4. Excavación de tubería de aguas negras 4ta ave 0+300 - 0+330
5. Fundición de 8 accesos lado derecho 4ta ave

El procedimiento para esta actividad involucra lo siguiente:

Antes de iniciar se tiene que revisar que el material donde se va a trabajar las en los accesos no este saturado o que el material no se bueno, si este es el caso se tiene que sanear, en donde se reemplaza el material por material seco. Procedente de esto se solicita que topografía marque los accesos y delimite. Una vez se hace esto se rellena a nivel ya puesto por topografía, con esto pasamos la bailarina y compactamos. Revisamos espesores y se solicitan los camiones para la fundición.



Ilustración 11 - Fundición de accesos

Fuente: (Propia)

6. Fundición de aceras 4ta ave estación 0+170 - 0+470

SEMANA VII | DEL LUNES 28 AL SÁBADO 05 DE MARZO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, pero no solo desde la oficina y realizando inspecciones en campo, pero como parte del grupo de ingenieros residentes del proyecto.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecutó lo siguiente.

1. Construcción cajas de registro de aguas negras en 31 calle - medida 0.8m x 0.80m x 0.80m

El procedimiento para esta actividad involucra lo siguiente:

Primero se le pide a topografía que marque según plano la ubicación y el nivel de acera para luego poder iniciar con la excavación. La excavación la realizan a mano mientras otros 2 ayudantes van realizando el armado del piso de la caja. Una vez tenemos la excavación, se coloca el armado con su respectivo recubrimiento y se realiza el concreto en una mezcladora para luego verterlo. Se espera un día para el siguiente poder levantar la pared de bloques. Luego se hace el armado de la solera superior en donde se le deja un quiebre para poder luego colocar la tapadera



Ilustración 12 - Cajas de registro

Fuente: (Propia)

2. Cambio de tubería tcr 8" a pvc 8" sdr - 41 en estación 0+300 - 0+330 4ta Ave.
3. Preparativos para realizar prueba hidroestática en 31 calle estación 0+000 - 0+050
4. Cambio de tubería tcr 8" a pvc 8" sdr - 41 del pozo 12 al 13 en 4ta ave
5. Fundición de aceras en 4ta ave estación lado izquierdo 0+161.5 - 0+195
6. Cambio de tubería tcr 8" a pvc 8" sdr - 41 del pozo 3 al 4 en 4ta ave



Ilustración 13 - Cambio de tubería

Fuente: (Propia)

SEMANA VIII | DEL LUNES 07 AL SÁBADO 12 DE MARZO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, pero no solo desde la oficina y realizando inspecciones en campo, pero como parte del grupo de ingenieros residentes del proyecto.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecutó lo siguiente.

Prueba Hidrostática 31 calle en estación de la 0+000 - 0+110

Excavación para reemplazo de tubería tcr de AN existente por tubería nueva de PVC de 8" 0+120 - 0+220

Remoción de tubería tcr 8" existente en 31 calle 0+120 - 0+220

Colocación de tubería PVC 8" existente en 31 calle 0+120 - 0+220, incluye su cama de arena de 0.10m y Yees de reducción 8" a 4"

Como procesos de la colocación de tubería, Como primer paso para la colocación de tubería se realizan sondeos en los cuales se excava para poder ubicar tuberías de agua potable exasistentes, debido a que los planos de ASP no coinciden con lo real. Una vez tenemos un esquema de toda la tubería se inicia la excavación con la retroexcavadora. Simultáneamente se trabaja la construcción de cajas de registro. Con la retro se avanza con una excavación de aproximadamente 30-40 metros de longitud con todas las conexiones domiciliare de aguas negras. El ancho de

zanja depende de la profundidad en donde se encuentra la tubería existente. Cuando ya se tiene toda la excavación se remueve la tubería tcr 8" con la retro y se coloca aparte del material recién excavado. Luego el personal hace la conexión al pozo #1, al mismo tiempo se va conectando la tubería de 4" de conexión domiciliar a una Yee del colector principal que va con reducción de 8" a 4".

Este procedimiento se va realizando a medida se va avanzando y descubriendo la tubería hasta llegar al siguiente pozo.

En la siguiente imagen se muestra la tubería trabajada a lo largo de la semana:



Ilustración 14 - Plano taller, trabajo de tubería

Fuente: (Propia)

Una vez se termina la excavación de proceder a realizar la prueba hidrostática.

Para realizar la prueba hidrostática se debe de tener toda la tubería conectada y sellada, para esto se colocan tapones de 4" en cada una de las conexiones domiciliars, en el pozo más bajo se coloca un tapón de 8" y en el tapón de arriba se coloca un codo de 8" y una pieza de tubería lo

suficiente para sobresalir del pozo. Los tapones y codos se colocan porque el sistema es existente por lo cual no se le puede realizar la prueba al pozo a menos que estos se resanen repeliéndolos y puliéndolos. Una vez se tiene el sistema conectado y taponeado se llena de agua con un tanque, de tal forma que quede el agua a tope de la tubería sobresaliente en el pozo más alto, con esto se espera un tiempo ya que el agua bajara debido al aire acumulado en la tubería, luego de este tiempo se llena nuevamente la tubería y se espera aproximadamente 2 hr y el agua no debería de bajar más de 0.5cm. Si no baja se dice que el sistema no tiene fugas y pasa la prueba hidrostática. Cabe destacar que este procedimiento aplica solamente para sistemas de aguas negras que funcionen por gravedad.

Dentro de los materiales utilizados se encuentra la tubería suministrada por DURMAN

Tubería PVC - SDR-41 de 8"

Normativa ASTM D 2241

Suministrada por DURMAN

Presión nominal de trabajo a 23 grados C es de 100psi - 7.03 kg/cm²

Precio: L. 2,660.50

SEMANA IX | DEL LUNES 14 AL SÁBADO 19 DE MARZO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, pero no solo desde la oficina y realizando inspecciones en campo, pero como parte del grupo de ingenieros residentes del proyecto.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecutó lo siguiente.

Se realizo demolición de aceras en los pasajes Ramon Amaya Amador y en el pasaje Marco Aurelio soto ya que dentro de la planificación de las actividades se tiene contemplado iniciar con los trabajos de alcantarillado sanitario en donde las cajas de registro existentes están dentro de aceras de los vecinos, lo cual impediría el cambio de la tubería de 4" como conexión domiciliar. Esta demolición se realizó con una retro excavadora a la cual se le puede adaptar un martillo e la parte trasera.

Al tener al área libre de aceras, se inició con el proceso de excavación para remover la tubería tcr y colocar la tubería pvc. Como procesos de la colocación de tubería, Como primer paso para la colocación de tubería se realizan sondeos en los cuales se excava para poder ubicar tuberías de agua potable exasistentes, debido a que los planos de ASP no coinciden con lo real. Una vez tenemos un esquema de toda la tubería se inicia la excavación con la retroexcavadora. Simultáneamente se trabaja la construcción de cajas de registro. Con la retro se avanza con una excavación de aproximadamente 30-40 metros de longitud con todas las conexiones domiciliare de aguas negras. El ancho de zanja depende de la profundidad en donde se encuentra la tubería existente. Cuando ya se tiene toda la excavación se remueve la tubería tcr 8" con la retro y se coloca aparte del material recién excavado. Luego el personal hace la conexión al pozo #1, al mismo tiempo se va conectando la tubería de 4" de conexión domiciliar a una Yee del colector principal que va con reducción de 8" a 4".

Este procedimiento se va realizando a medida se va avanzando y descubriendo la tubería hasta llegar al siguiente pozo.

Ya que se va avanzado con la instalación de la tubería se hace la conexión con el pozo con el que se inicia. Esto sería demoler la parte inferior y luego introducir la tubería de Pvc nueva. Teóricamente se puede proceder a sellar la parte del pozo con la tubería, a esto se le llama resane de pozo, pero según especificaciones del proyecto antes de sellar, se le debe hacer prueba hidrostática al sistema nuevo.

Durante periodos de tiempo durante se trabaja en tubería, parte del material excavado se deja al par de la zanja, por lo que al llover se generaba lodo, entonces se mantuvo una constante limpieza de todo el lodo acumulado en los pasajes trabajados y en la 4ta Ave. Donde se han realizado trabajos de remplazo de tubería.

Dentro de los materiales utilizados se encuentra la tubería suministrada por DURMAN

Tubería PVC - SDR-41 de 8"

Normativa ASTM D 2241

Suministrada por DURMAN

Presión nominal de trabajo a 23 grados C es de 100psi - 7.03 kg/cm²

Precio: L. 2,660.50

SEMANA X | DEL LUNES 21 AL SÁBADO 26 DE MARZO DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, pero no solo desde la oficina y realizando inspecciones en campo, pero como parte del grupo de ingenieros residentes del proyecto.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecutó lo siguiente.

Como mencionado anteriormente se han realizado cambios de tubería tanto en pasajes donde luego se va a pavimentar como en la 4ta Ave. que esta debajo de aceras que se van a construir. La diferencia entre ambos son la profundidad, en la 31 calle nos encontramos con una profundidad máxima de 1m, en los pasajes se han encontrado profundidades de hasta 1.3m. Pero en la 4ta Ave. se han encontrado profundidades hasta de 2.2m, lo cual presenta un riesgo si el ancho no es lo suficiente. El problema es que la supervisión no autorizaba aumentar el ancho a más de 1m y de nuestra parte no queríamos poner en riesgo al personal, pero no nos iban a pagar el sobreaño excavado.

A continuación, se puede visualizar el ancho autorizado por la supervisión de 0.90m, pero la imagen de la izquierda es la profundidad en un pasaje y la imagen de la derecha es en la tubería de la 4ta Ave.

Al final se logró llegar a un acuerdo para que se lograra ampliar el talud de excavación a 1.40m.

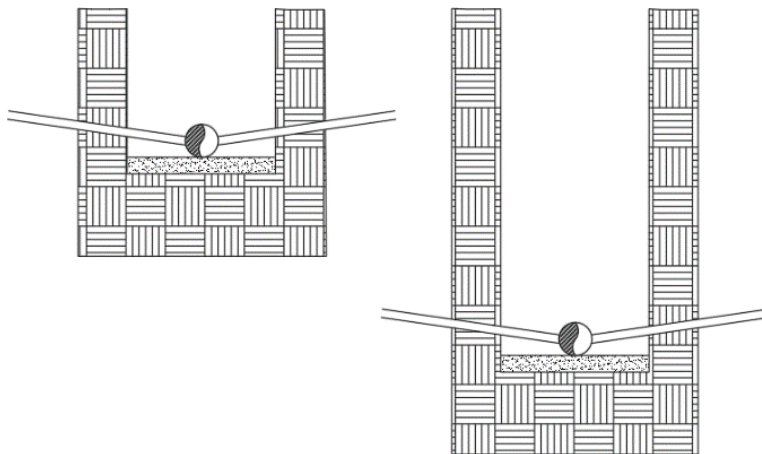


Ilustración 15 - Detalle de zanja

Fuente: (Propia)

Se trabajo en la excavación, remoción, colocación y aterrado en los pasajes Marco A. Soto y Ramon A. Amador en donde se logró llegar hasta la estación 0+056 en el pasaje Ramon, logrando así 43 metros lineales de tubería de 8" y 10 conexiones domiciliarias. Se llego hasta la estación 0+139 logrando así 136 metros lineales de tubería de 8" y 28 conexiones domiciliarias. Los metros lineales y las estaciones no coinciden debido a que el pozo inicial no se encuentra en la estación 0+000.

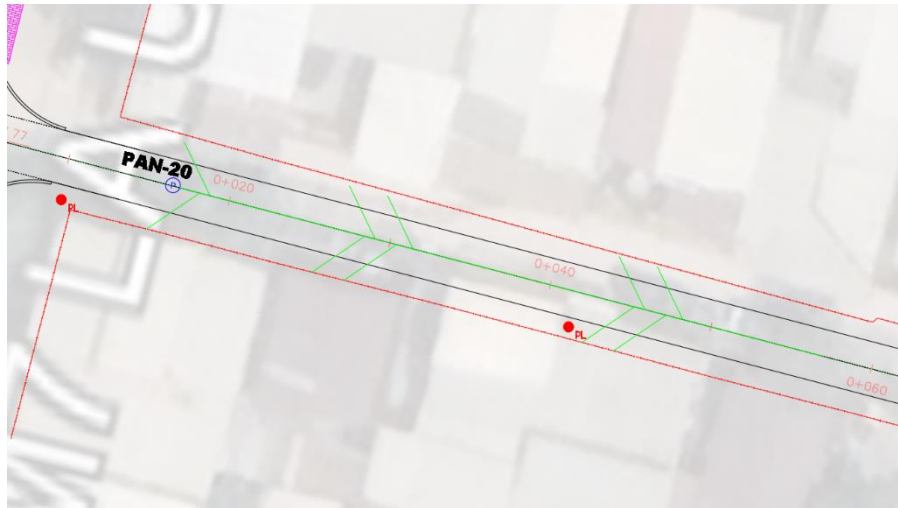


Ilustración 16 - Tubería Pasaje Ramon

Fuente: (Propia)



Ilustración 17 - Tubería Pasaje Marco

Fuente: (Propia)

Con la retro se avanza con una excavación de aproximadamente 30-40 metros de longitud con todas las conexiones domiciliarias de aguas negras. El ancho de zanja depende de la profundidad en donde se encuentra la tubería existente. Cuando ya se tiene toda la excavación se remueve la tubería tcr 8" con la retro y se coloca aparte del material recién excavado. Luego el personal hace la conexión al pozo #1, al mismo tiempo se va conectando la tubería de 4" de conexión domiciliar a una Yee del colector principal que va con reducción de 8" a 4".

Este procedimiento se va realizando a medida se va avanzando y descubriendo la tubería hasta llegar al siguiente pozo.

Ya que se va avanzado con la instalación de la tubería se hace la conexión con el pozo con el que se inicia. Esto sería demoler la parte inferior y luego introducir la tubería de Pvc nueva. Teóricamente se puede proceder a sellar la parte del pozo con la tubería, a esto se le llama resane de pozo, pero según especificaciones del proyecto antes de sellar, se le debe hacer prueba hidrostática al sistema nuevo.

Dentro de los materiales utilizados se encuentra la tubería suministrada por DURMAN

Tubería PVC - SDR-41 de 8"

Normativa ASTM D 2241

Suministrada por DURMAN

Presión nominal de trabajo a 23 grados C es de 100psi - 7.03 kg/cm²

Precio: L. 2,660.50

SEMANA XI | DEL LUNES 28 AL SÁBADO 1 DE ABRIL DEL 2022

Para esta semana, el objetivo principal es darle seguimiento a la programación planteada semanas pasadas, pero no solo desde la oficina y realizando inspecciones en campo, pero como parte del grupo de ingenieros residentes del proyecto.

Como avance de campo del proyecto de la unión se ejecutó lo siguiente.

Se realizo el corte para llegar a nivel de sub base. Lo primero que se hace es revisar con topografía el nivel de la rasante brindada en el diseño, ya que con esto se puede tomar ese nivel menos el espesor del pavimento que en este caso es de 0.15m. Ahí obtendríamos el nivel de sub base que

para este proyecto también es el nivel de subrasante ya que no se esta colocando material selecto en terracería ya que se esta estabilizando el material del sitio.

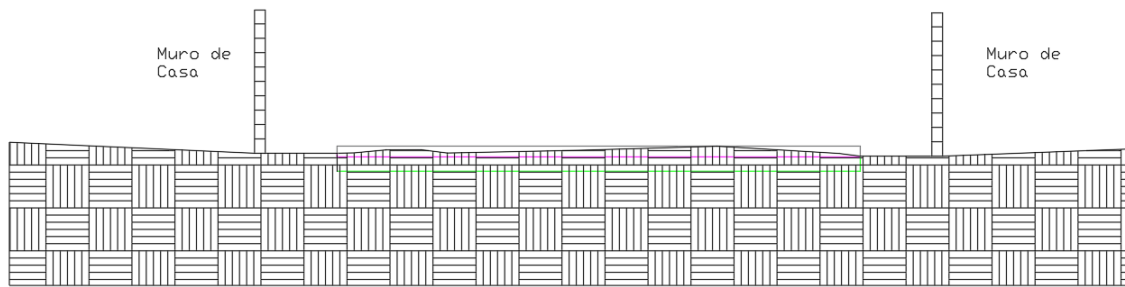


Ilustración 18 - Revisión de Nivel de Sub base

Fuente: (Propia)

Una vez se verifica el nivel de sub base, se introduce la motoniveladora en donde usa la cuchilla que mide 14' para ir cortando el tramo. Para realizar el trabajo de corte es necesario que previo a esto la topografía haya marcado los anchos de calle con el nivel de sub base, al hacerlo ellos colocan lo que se le conoce como un trompo, con el que se van guiando el operador de la motoniveladora para ir cortando. Se necesita de la misma forma tener una retro excavadora o una cargadora y una volqueta para ir acarreado el material de corte sobrante.

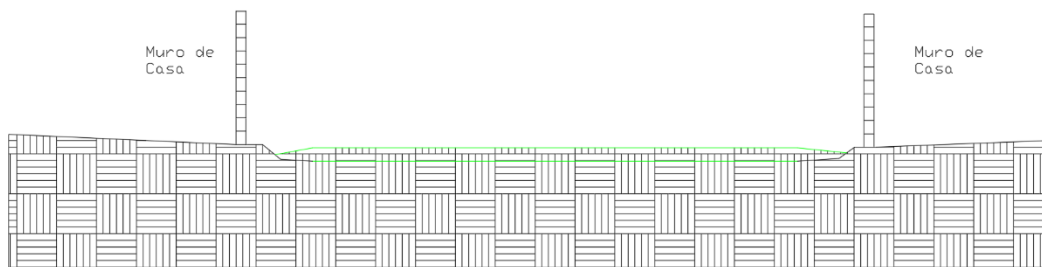


Ilustración 19 - Corte de Sub base

Fuente:

(Propia)

Para este proyecto no se está colocando material selecto, pero se está estabilizando el material del sitio lo cual nos favorece y no tenemos que cortar los 20cm de sub base. Lo que se hace es cortar hasta el nivel de sub base de tal forma que solo quede estabilizar con cal. A este nivel se procede a escarificar el material para luego colocar la cal que según especificación se coloca 1

bolsa de cal por cada metro cubico que se va a estabilizar. Se estabiliza un espesor de 20cm por lo que, para calcular la cantidad de bolsas, se multiplica el ancho de la rodadura que seria de 7.30 por la longitud del tramo por el espesor de 0.20m. En el ancho se le deja un sobrecancho de 10cm a cada lado con fines de encofrado al momento de fundir.

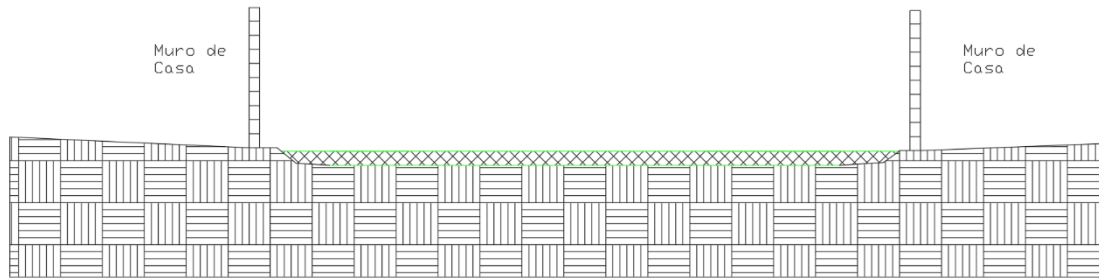


Ilustración 20 - Estabilización

Fuente: (Propia)

El proceso de estabilización dura aproximadamente 4hr para un tramo de 110 ml. Lo primero que se hace es que se tira la cal en las bolsas y se rompen con machete o con una pala. Luego se quitan las bolsas y la motoniveladora empieza a mezclar con la cuchilla, solo mover toda la cal en todo el tramo. Luego de eso la motoniveladora empieza a introducir el Ripper que son como unos dientes que ayudan a escarificar el material. Una vez esta escarificado el material y la cal, nuevamente con la cuchilla se empieza a mezclar el material de un lado a otro hasta que quede bien mezclado. A medida va pasando el mesclado se tiene que llamar a un tanque de agua para que este humedeciendo el material ya que este proceso funciona con agua. Cuando ya mezclo lo suficiente, se pasa el vibro compactador para ir compactando el material y dejando agrado la sub base. Se tiene que ir al par del vibro de tal forma que al pasar no se vea que el material se asienta, si esto pasa significa que existe algún material lodoso que genero un bache. Si esto paso se tiene que excavar en donde se encontró el bache y remplazarlo por material seco. Se procede nuevamente a compactar y el tramo queda listo.

Cuando el proceso de estabilización culmino, se tiene que guaralear. Este es un proceso en donde se nivela el tramo con los trompos marcados. A continuación, se presentarán imágenes en donde se explica el proceso de nivelado.

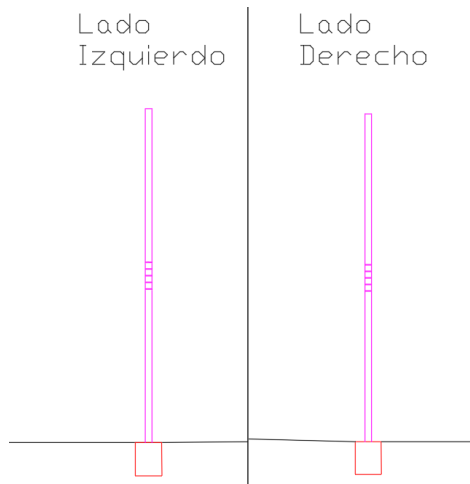


Ilustración 21 - Guaral

Fuente: (Propia)

Se coloca el guaral en ambos trompos donde se marca los anchos de rodadura. Estos guarales lo que tienen con unas líneas en el centro que están a cada 1cm. Ambos trompos están marcados con topografía de tal forma que el tirar un hilo en el centro de cada uno, este debe coincidir en la línea 0 de ambos guarales. Posterior a eso se coloca un guaral en el centro y este es el que define si hace falta corte o relleno. Si al colocar el guaral la línea queda arriba de la línea 0, significa que le hace falta relleno y si la línea queda debajo de la línea 0 significa que le hace falta corte.

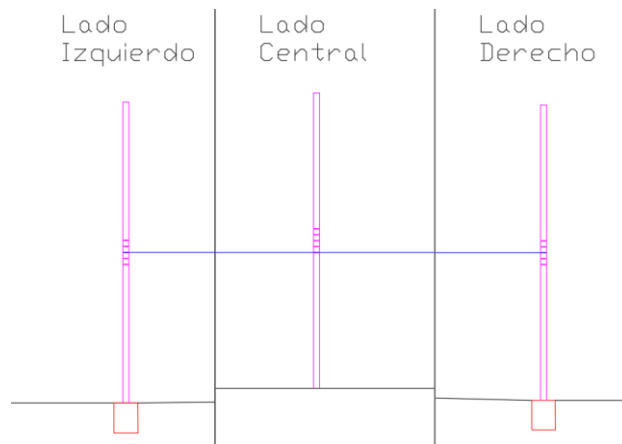


Ilustración 22 - Proceso guaraleado

Fuente: (Propia)

En el ejemplo mostrado se ve como en el guaral del centro la línea estas 2 líneas abajo lo que significa que al tramo le hace falta 2cm de corte en el centro.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizaron las actividades previas del proyecto tales como cálculo de cantidades reales a ejecutar con el objetivo de establecer el listado de materiales necesarios para los primeros meses de ejecución del proyecto, con esta información se realizan los planes de recurso de maquinaria y personal, se desarrolló el levantamiento del terreno natural para el cálculo de material de corte.
2. Se realizaron planillas en base a cantidades ejecutadas y días trabajados de los sub contratistas del proyecto de la Unión y Aldea El Carmen, trabajo que fue elaborado de forma quincenal en donde se evalúan los costos reales que conlleva realizar cada una de las actividades.
3. Se aplicaron las 3 palabras fundamentales dentro del proceso de construcción siendo estas: Planificación, control y seguimiento. Se aprendió que dentro de la planificación se calcula todo lo necesario para llevar a cabo ciertas actividades en un periodo de tiempo, tanto en materiales, mano de obra y duraciones de ejecución de tal forma que durante la ejecución de esas actividades se pueda ir controlando los recursos para mantener márgenes de utilidad, y luego darle seguimiento a la planificación sin dejar a un lado el control de esta forma llevando la coordinación y supervisión de los proyectos.
4. Se ejecutaron estimaciones en donde se puede evaluar según cantidades ejecutadas durante el periodo de un mes, todos los ingresos generados. Basándose en la información obtenida se realiza una comparativa a nivel de flujo de efectivo en donde se analiza si se conserva el margen de utilidad del proyecto.
5. A lo largo de las semanas se inició analizando el flujo de efectivo, en donde podemos reconocer cuales son los costos a nivel de actividad y a nivel del proyecto de tal forma de generar comparativas del ingreso que se va a tener para ese costo, y así ir evaluando si el proyecto es rentable o no, así velando por el cumplimiento de la proyección mensual del proyecto.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda brindarle una inducción a profundidad al nuevo personal incorporándose a la empresa, de tal forma que se pueda ver todo el proceso que conlleva realizar un movimiento interno o externo de la empresa.
2. Se recomienda a la empresa que se pueda crear un inventario en el sistema en donde se pueda actualizar diariamente las entradas, salidas y pedidos, con el fin de poder ver que materiales y maquinaria en tiempo real y así llevar un mejor control de los costos y realizar pedidos de lo faltante a tiempo.
3. Se recomienda realizar reuniones semanales con todo el equipo de trabajo, incluyendo a los ingenieros de campo, oficina técnica, jefes de proyecto, con el fin de analizar el status de los proyectos y con esto ver cuales son los retos y como se pueden ir dando soluciones prontas a problemas futuros.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Ambar, A. (2021, 13 julio). *Por qué son importantes las terracerías en una construcción.*

Gruvimex. <https://gruvimex.com/2021/06/23/por-que-son-importantes-las-terracerias-en-una-construccion/>

CRITERIOS Y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES ALCANTARILLADO SANITARIO. (2014). SIAPA.

https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf

EcuRed. (2016). *Pavimento flexible - EcuRed*. Recuperado 7 de mayo de 2022, de

https://www.ecured.cu/Pavimento_flexible

EPA. (s. f.). *Alcantarillado combinado*. https://hmong.es/wiki/Combined_sewer

Galegas, P. (2019). *Desatascos Víctor en A Coruña, Ferrol y Narón*. Desatascos Víctor.

Recuperado 10 de mayo de 2022, de https://www.desatascosvictor.es/en-que-consiste-el-alcantarillado-sanitario-y-pluvial_fb23849.html

Mauricio Perez / Wom Group. (2017). *OLBAP | Cuáles son los Diferentes Tipos de*

Pavimentación que Existen. Wom Group. <https://www.olbap.mx/post/cuales-son-los-diferentes-tipos-de-pavimentacion-que->

[existen#:~:text=Los%20tipos%20de%20pavimentaci%C3%B3n,continuos%20y%20discontinuos%2C%20y%20articulado.](https://www.olbap.mx/post/cuales-son-los-diferentes-tipos-de-pavimentacion-que-existen#:~:text=Los%20tipos%20de%20pavimentaci%C3%B3n,continuos%20y%20discontinuos%2C%20y%20articulado.)

PAVIMENTOS SEMIRÍGIDOS. (2014). Bing. <https://libro->

[pavimentos.blogspot.com/2014/05/pavimentos-semirigidos.html](https://libro-pavimentos.blogspot.com/2014/05/pavimentos-semirigidos.html)

Sarmiento, S. F. S. (2022, 18 mayo). *PAVIMENTOS ARTICULADOS*. Blogspot.

<http://udesobrasciviles.blogspot.com/2009/04/pavimentos-articulados.html>

Universidad Nacional Autónoma de México. (2016). Diseño y Conservación de Pavimentos Rígidos. Recuperado 14 de abril de 2022, de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/504/A6%20Dise%C3%B1o%20de%20Pavimentos%20R%C3%ADgidos.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Valdivielso, A. (2020, 8 octubre). *¿Qué es un sistema de drenaje pluvial?* iAgua. Recuperado 7 de mayo de 2022, de <https://www.iagua.es/respuestas/sistema-drenaje-pluvial>

Vásquez, A. (2013). *Superficie de rodadura*. Bing. <https://libro-pavimentos.blogspot.com/2013/02/superficie-de-rodadura.html>

Vise, C. (s. f.). *Funciones de las capas de un pavimento*. Vise. <https://blog.vise.com.mx/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento>

Web, R. (2021, 20 noviembre). Avanza pavimentación de vías internas de las colonias San Luis y La Unión. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.laprensa.hn/sanpedro/avanza-pavimentacion-de-vias-internas-de-las-colonias-san-luis-y-la-union-NH3832186>

Yepes, V. (2021, 8 febrero). Estabilización de suelos con cal – El blog de Víctor Yepes. Blogs. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/02/08/estabilizacion-de-suelos-con-cal/>