



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PRÁCTICA PROFESIONAL

**PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN CARRETERA CA-5
NORTE, LA BARCA-PIMIENTA, LOTE B: POTRERILLOS – PIMIENTA,
ESTACIÓN 204+800 – 215+300**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

HEIDY ALEJANDRA LÓPEZ TORRES 21511190

ASESOR:

LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS

CAMPUS SAN PEDRO SULA

JULIO 2018

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVAR**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES
ANA LOURDES LAFFITE**

**VICERRECTOR ACADÉMICO
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA
CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

HIDALGO E HIDALGO S.A.

**PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN CARRETERA CA-5 NORTE,
LA BARCA-PIMIENTA, LOTE B: POTRERILLOS – PIMIENTA, ESTACIÓN
204+800 – 215+300**

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

“LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS”

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

HEIDY ALEJANDRA LÓPEZ TORRES

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Heidy Alejandra López Torres, de San Pedro Sula autores del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional en Hidalgo e Hidalgo S.A., presentado y aprobado en el año 2018, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la sala de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 16 días del mes de julio de dos mil dieciocho.

Heidy Alejandra López Torres

21511190

HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

Ing. Lourdes Patricia Mejía Ramos

Asesor Metodológico | UNITEC

Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Coordinador Académico de la Facultad

de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme guiado en el camino y permitirme alcanzar este logro, Dios es, y fue, mi fortaleza en esta etapa importante de mi vida hasta su culminación.

A mis padres Martha Ivonne Torres y José Manuel López Orellana por el amor, su apoyo incondicional a lo largo de esta etapa. A mis hermanos, por desear en mi vida lo bueno únicamente. A mi esposo e hijo Olger Alejandro Montoya López que han iluminado mí vida.

A los catedráticos por compartir sus conocimientos, para formar profesionales de éxito. Por último, A mis compañeros y amigas que han brindado su apoyo para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento primeramente a Dios por ser el centro de mi vida y por brindarme la sabiduría para poder lograr el desarrollo de mi vida profesional.

Agradecer de manera especial a la empresa Hidalgo e Hidalgo y todo su personal por permitirme realizar mi práctica profesional junto a ellos y poder poner en práctica mis conocimientos y a la vez adquirir nuevas experiencias que me ayudaron a crecer de forma profesional.

De igual manera agradecer al Ing. Saúl Iraheta y Wilson Amador por permitirme ser parte de su equipo de trabajo, así como también al Ing. Kelvin Celi por brindarme sus conocimientos y guiarme a lo largo de mi tiempo de práctica.

Brindar mis sinceros agradecimientos a Ing. Omar Castellanos, Lic. Nohelia Castellanos, Leyla Hernández, Ing. Isabel Rodríguez y a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron presentes en este proceso y me ayudaron a fortalecer mis habilidades y brindarme su apoyo en todas las actividades realizadas.

RESUMEN EJECUTIVO

La empresa HeH Honduras (Hidalgo e Hidalgo Honduras S.A. de C.V.) la cual fungirá como centro de práctica profesional, es una de las empresas líderes en el rubro de la construcción a nivel latinoamericano con sede en Ecuador, desarrollando proyectos a gran escala. Fundada como una empresa familiar a lo largo de los años ha logrado posicionarse en los niveles más altos gracias a la dirección de sus fundadores y al apoyo y arduo trabajo de sus empleados.

Trabaja en obras principalmente en las áreas de vialidad, puentes, túneles, saneamiento, electrificación, puertos, riego y edificaciones. Proyectos que contribuyen con la competitividad del país, clave para consolidar el crecimiento económico y apoyar la tarea de inclusión social.

Este proyecto contempla la ampliación y mantenimiento de la vía a 4 carriles en toda su longitud, por lo que la concesionaria deberá completar el tramo comprendido entre el lote B Potrerillos-Pimienta B estación 204+800 hasta estación 215+300.

Al ser un proyecto carretero conlleva diversas actividades de ingeniería de las cuales se pudieron conocer y desarrollar varias, como ser el alcantarillado menor y obras complementarias al proyecto principal que es el pavimento de la carretera; Estas obras, las tareas y actividades realizadas durante el periodo de práctica se detallan a continuación en este documento.

GLOSARIO

Pedraplén: es un elemento constructivo que consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos procedentes de excavaciones de roca

Alcantarilla: es una obra de fábrica destinada a evacuar las Aguas (residuales, pluviales etc.)

Bordillo: es el lugar de unión entre la acera transitable por peatones y la calzada transitable por vehículos. Suele implicar un pequeño escalón de unos cinco o diez centímetros entre ambas superficies. Esto evita que tanto el agua como los vehículos invadan la acera.

Acera Peatonal: es un camino para peatones que se sitúa a los costados de una calle o calzada.

Cabezal: Estructura destinada a soportar los extremos de tuberías con el fin de evitar movimiento y/o asentamientos

Caja Ciega: estructura sellada construida con el fin de hacer conexiones de alcantarillado.

Relleno: Es el trabajo que se realiza en la construcción, tanto de una obra ingeniera como de arquitectura, con el fin de elevar la cota del perfil natural del terreno, o restituir dicho nivel después de haberse realizado una excavación.

Carretera: es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

Topografía: Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales.

Cuneta: es una zanja o canal que se abre a los lados de las vías terrestres de comunicación (caminos, carreteras, etc.) y que, debido a su menor nivel, recibe las aguas pluviales y las conduce hacia un lugar que no provoquen daños.

Derecho de Vía: Se entiende por derecho de vía a una parte del suelo, de propiedad privada, que tiene un uso limitado por una reglamentación de carácter local o nacional. Se trata, por lo general, de franjas de terreno por donde pasan infraestructuras de propiedad del estado o de compañías concesionarias.

Drenaje Menor: Conjunto de elementos estructurales que eliminan la inaccesibilidad de un camino, provocada por el agua o la humedad.

Tubería: Es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. También sirven para transportar materiales que, si bien no son propiamente un fluido, se adecuan a este sistema: hormigón, cemento, cereales, documentos encapsulados, etcétera.

Ingeniería de Campo: Trabajo ingenieril realizado en el campo físico del proyecto en cuestión, conllevando el desarrollo de la construcción de las diferentes obras de ingeniería civil.

Pavimento: es la capa constituida por uno o más materiales que se colocan sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia y servir para la circulación de personas o vehículos.

Compactación: Es el proceso realizado generalmente por medios mecánicos, por el cuál se produce una densificación del suelo, disminuyendo su relación de vacíos.

Excavación: Al proceso de análisis de las estratigrafías naturales y antrópicas que se sedimentan en un determinado lugar.

Talud: Acumulación de fragmentos de roca partida en la base de paredes de roca, acantilados de montañas o cuencas de valles

Acarreo de material: Incluye todo movimiento de materiales a través de varios almacenes de operaciones desde la materia prima hasta la última etapa de embarque del producto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA	2
2.3 OBJETIVOS	3
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO	5
3.1 GENERALIDADES DE CAMINOS Y CARRETERAS.....	5
3.2. ETAPAS DE UNA CARRETERA.....	7
3.2.1 PLANEACIÓN	8
3.2.2 PROYECTO.....	8
3.3. TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO.....	9
3.3. PAVIMENTOS FLEXIBLES	11
3.4 MEZCLA ASFÁLTICA EN FRIO	13
IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	15
SEMANA 1 DEL 16 DE JULIO AL 21 DE JULIO.....	15
SEMANA 2 DEL 22 DE JULIO AL 28 DE JULIO.....	16
SEMANA 3 DEL 30 DE JULIO AL 4 DE JULIO.....	17
SEMANA 4 DEL 6 DE AGOSTO AL 11 DE AGOSTO	18
SEMANA 5 DEL 13 DE AGOSTO AL 18 DE AGOSTO.....	19

SEMANA 6 DEL 20 DE AGOSTO AL 25 DE AGOSTO.....	20
SEMANA 7 DEL 27 DE AGOSTO AL 01 DE SEPTIEMBRE.....	21
SEMANA 8 DEL 3 DE SEPTIEMBRE AL 08 DE SEPTIEMBRE	22
SEMANA 9 DEL 10 DE SEPTIEMBRE AL 15 DE SEPTIEMBRE	23
SEMANA 10 DEL 17 DE SEPTIEMBRE AL 22 DE SEPTIEMBRE	24
SEMANA 11 DEL 24 DE SEPTIEMBRE AL 28 DE SEPTIEMBRE	25
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	26
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍA	28
ANEXOS	30

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Estructuración de pavimento flexible.....	12
Figura 2. Acarreo Adicional de Material de la Mina Orellana.....	30
Figura 3. Acarreo Adicional de Material de la Mina Valpezpin	30
Figura 4. Densidad in situ. Estación 211+300.....	31
Figura 5. Préstamo en banco para terraplén. Estación: 209+800	31
Figura 6. Préstamo en banco para Pedraplén. Estación: 204+800	32
Figura 7. Sección de sobre-Excavación. Estación: 139+490.....	32
Figura 8. Ingreso de datos diarios de transporte Mina Valdezpin	33
Figura 9. Préstamo en banco para terraplén. Estación: 209+400	33
Figura 10. Sub Excavación. Estación: 205+800.....	34
Figura 11. Fundición de Cabezal, Tubería Diámetro 36. Estación: 209+805.19.....	34
Figura 12. Demolición de Cabezal. Estación: 209+120.....	35
Figura 13. Excavación de material. Estación: 209+120	35
Figura 14. Ingresar el área de relleno del programa Civil 3D.	36
Figura 15. Registro mensual del pluviómetro.	36

I. INTRODUCCIÓN

Una carretera es un sistema de transporte que permite la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo y que requiere de cierto nivel de seguridad, rapidez y comodidad. Puede ser de una o varias calzadas, cada calzada puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o ambos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes en la demanda del tránsito, la composición vehicular, su clasificación funcional y distribución direccional. Proyecto de construcción comprende el conjunto de todas las obras que se presentan en un proyecto de carreteras. Se trata de un proyecto donde no existe ninguna vía o se va a continuar una ya existente. El proyecto de mejoramiento se trata de modificar la geometría y dimensiones originales de la vía con el fin de mejorar su nivel de servicio y adecuarla a las condiciones requeridas por el tránsito actual y futuro. Comprende tres tipos de trabajos que son: ampliación, rectificación y pavimentación. La ampliación se puede hacer sobre la calzada existente, también se puede tratar de la construcción de bermas o ambas actividades. La rectificación se refiere al mejoramiento del alineamiento horizontal y vertical con el fin de garantizar una velocidad de diseño adoptada. La pavimentación corresponde al diseño y construcción de la estructura de pavimento. Estudio de tránsito debe ser una de los primeros estudios, principalmente cuando se trata de vías que serán construidas o mejoradas por el sistema de concesión. El estudio de tránsito se encarga de estimar los volúmenes de tránsito esperados en el momento de dar en servicio la vía y su comportamiento a lo largo de la vida útil de esta. Estudio de estabilidad y estabilización de Taludes a partir de la altura y el tipo de suelo se define la inclinación de los taludes, de excavación y relleno. Para esto se deben realizar una serie de ensayos y estudios con el fin de determinar cuál es la máxima inclinación de modo que no haya problemas de estabilidad. A lo largo de una vía se pueden presentar diferentes tipos de suelos por lo que las inclinaciones pueden variar a lo largo de esta.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

HIDALGO E HIDALGO HONDURAS SA DE CV

Es una empresa nueva en el país de inversión ecuatoriana, actualmente tiene el proyecto de mejoramiento y ampliación carretera CA-5 norte, la barca-pimienta, lote b: potrerillos – pimienta, estación 204+800 – 215+300 es una empresa dedicada a cualquier obra civil pero su especialidad son las carreteras.

2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

Este legado empresarial fue fundado en Ecuador en 1969 por el ingeniero Julio Hidalgo González.

Humanista nato, amante de la literatura y de la ciencia; fue ante todo un maestro quien, con vocación de servicio, trazó un camino hacia el futuro, basado en el trabajo constante y tesonero para enfrentar los retos de justicia social, de cumplimiento a la palabra dada, de disciplina y honestidad, y protección al medio ambiente.

Hoy en día su ejemplo de lucha permanente y responsabilidad trasciende bajo el liderazgo de su hijo y actual presidente la empresa, el ingeniero Juan Francisco Hidalgo Barahona, quien, con extraordinaria capacidad y calidad humana, tenacidad y perseverancia, completa los sueños de su padre y logra proyectar a la empresa a nivel internacional.

2.1.2 MISIÓN

Ser una empresa privada comprometida con el desarrollo socioeconómico de Honduras, brindar servicios de ingeniería, construcción, mantenimiento y administración de infraestructura, con excelencia, oportunidad y responsabilidad social; mediante elevados estándares de calidad, preservación del medio ambiente, seguridad y salud ocupacional; para contribuir al desarrollo sostenible de nuestro País.

2.1.3 VISIÓN

Convertirse en una empresa distinguida por la calidad de su servicio, por el puntual cumplimiento de sus obligaciones y por su compromiso de servir al usuario siempre bajo los más altos estándares de calidad. Ser reconocida por el usuario como la compañía responsable de la excelente conservación de principal eje vial de Honduras

2.1.4 VALORES DE LA EMPRESA

- Integridad
- Respeto
- Lealtad
- Transparencia
- Solidaridad

2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de oficina técnica está constituido por 4 ingenieros Civiles, 2 ingeniero en Seguridad Vial y 1 ingeniero Ambiental.

Dicha unidad se encarga en planillas de subcontratista, diseño y adaptaciones de obra, cuantificación, estimaciones de cobro, cálculo de cantidades, requerimientos de materiales y supervisión del campamento.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar los conocimientos y habilidades que se obtuvieron durante la preparación académica, para lograr la capacidad de desempeñar las tareas y actividades que caracterizan al ingeniero civil, todo con el fin de ayudar a cumplir con las exigencias presentadas en el mercado laboral.

2.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Desempeñar de una manera adecuada las actividades de supervisión del trabajo realizado en el proyecto.

- 2) Reportar semanalmente sobre avance de obras y cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el proyecto con el fin de llevar un control de las actividades.
- 3) Ampliar los conocimientos sobre equipos de construcción, para poder llevar un control de estos en la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO III. MARCO TEORICO

3.1 GENERALIDADES DE CAMINOS Y CARRETERAS

La construcción de carreteras requiere la creación de una superficie continua, que atraviese obstáculos geográficos y tome una pendiente suficiente para permitir a los vehículos o a los peatones circular. Y cuando la ley lo establezca deben cumplir una serie de normativas y leyes o guías oficiales que no son de obligado cumplimiento

“Las carreteras se han desarrollado gradualmente desde las más remotas épocas adaptándose a los cambios de los vehículos y haciendo uso de los avances de la tecnología para producir trazos mejores y más económicos” (Sánchez, 2002, pág. 13).

Funcionalmente es un medio destinado a satisfacer anhelos y necesidades de comunicación, traslado de bienes y personas, comercialización, relación entre la producción y el consumo, desarrollo, defensa, integración, fomento y turismo. Las características del camino se establecen principalmente en función de las de los vehículos que lo transitarán, los cuales se diseñan teniendo en cuenta las características de los conductores.

Constituyendo el sistema de transporte es la base primordial para desarrollar la integración tanto económica, como social y cultural y para fomentar la convivencia entre los habitantes de los países centroamericanos. Honduras cuenta con un 11% de plantas asfálticas instaladas, Guatemala 18%, Costa Rica 15%, El Salvador 6%, Nicaragua 5%, la mayoría de estos fabricantes cuentan además con planta procesadora de agregados, con lo cual garantizan un producto final de buena calidad. (Coronado Iturbide, 2001, pág. 10)

La industria de la construcción una carretera o ruta es una vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles. Existen diversos tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término carretera para definir a la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel.

El desarrollo de carreteras en forma técnica comenzó en Centroamérica en el siglo pasado, alrededor de los años 40, debido al aprovechamiento de los adelantos tecnológicos en materia de transporte (...). Todo ello requirió la ampliación de las mismas, así como un desarrollo adecuado de sus normas geométricas, tanto en el alineamiento horizontal como vertical, para brindarle seguridad y comodidad al usuario. (Coronado Iturbide, 2001, pág. 13)

Crespo Villalaz (2008) señala la importancia del conocimiento del suelo tiene características físicas de los suelos es fundamental importancia en el estudio de mecánica de suelo, mediante su interpretación se puede decir se puede predecir el futuro comportamiento de un terreno bajo cargas cuando dicho terreno presente diferentes contenidos de humedad como ser el peso volumétrico, la granulometría del suelo, la densidad, la absorción y la estructura del suelo.

La evaluación de la calidad de los suelos es indispensable para determinar si un sistema de manejo es sustentable o corto o largo plazo (...). Dicha evaluación permite comprender y revertir el deterioro en la funcionalidad eco sistemática que ocurre como consecuencia de la degradación de los suelos, generada por fenómenos como la erosión, la compactación, la pérdida de nutriente y la contaminación. (Vallejo-Quintero, 2013, p. 87)

Según Soptravi (1996) también indica que la resistencia de los materiales y la determinación de las características mecánicas de los materiales que conformaran las distintas capas del paquete estructural. Además de los ensayos requeridos para determinar las propiedades físicas, volumétricas y mecánicas se deben realizar pruebas de durabilidad a fin de asegurarse la permanecía de las propiedades evaluadas través del tiempo.

El comportamiento de la subrasante tiene una gran influencia en el comportamiento general del pavimento. Las características de los suelos no solo definen los requerimientos estructurales del pavimento, sino que pueden dar origen a definir el tipo de pavimento, estrategias de construcción, así como la construcción por etapas; suele tenerse más en cuenta en la selección de los materiales y en determinados elementos constructivos, como el drenaje, que en el mismo diseño de la estructura del pavimento. (Guevara Malpartida, 2001, pág. 11)

La Soptravi (1996) también indica el estudio de la subrasante se debe efectuar como en el caso del resto de las capas que conforman el pavimento, los pozos se harán a una profundidad de 1.5 metros como mínimo bajo el nivel de subrasante describiéndose por simple inspección visual las características del suelo (color; consistencia; tipo: grava, arenoso arcilloso o limoso; existencia de partículas de tamaño grande).

En las subrasantes de carreteras puede ya haber una mayor tolerancia en relación al contenido de materiales menores que la malla 200, aceptándose contenidos menores que el tamaño mencionado del orden de 15% en las carreteras más ocupadas, hasta 25% en aquellas en las que se asegure niveles de ocupación menos exigentes (...). En carreteras revestidas, los contenidos de finos idóneos para el revestimiento deben de considerarse en el orden del 15% como máximo, si bien 10% resulta un límite más prudente. (Rico Rodríguez, Téllez Gutiérrez, & Garnica Anguas, s. f., pág. 22)

3.2. ETAPAS DE UNA CARRETERA

“Los proyectos pueden justificarse económicamente, categorizados e incluidos en un plan de transporte. Una vez oficializado un camino dentro de los planes de transporte, es necesario clasificarlo y asignarle características generales de diseño” (Gámez, 2010, pág. 21).

Para evaluar la necesidad de una obra vial se comienza con dos estudios básicos:

Inventario y Tránsito. Mediante el inventario se sistematizan los datos que describen objetivamente la situación existente. El estudio de tránsito permite conocer la demanda actual de los usuarios, y pronosticar la futura.

Según Soptravi (1996) también indica que para el análisis de tránsito también se requiere la siguiente información:

- Tránsito medio diario anual (TMDA), actual y serie de la historia.
- Composición vehicular y configuración de cargas pesadas.
- Censos de cargas por eje.
- Tasa de crecimiento anual. (Soptravi, 1996, pág. 6)

Para el análisis de las cargas que solicitarán a la calzada durante la vida útil prevista en el diseño se deben tener en cuenta el peso y el número de camiones ya que el efecto destructivo de los vehículos livianos (automóviles, pick-up, autobuses) se considera despreciable.

También debe decirse que ciertas intensidades de tránsito producen en la carretera efectos tan importantes que debe dudarse la posibilidad de resolver el problema de alcanzar una calidad de rodamiento adecuada dentro de expectativas económicas razonables, a base de la utilización de pavimentos asfálticos formados por materiales naturales térreos.

Un pavimento debe ser diseñado para soportar los efectos acumulados del tránsito para cualquier período de tiempo; el período seleccionado, en años, se define como “Período de Diseño”. Al

término de éste, se espera que el pavimento requiera alguna acción de rehabilitación mayor, como puede ser una sobre carpeta de refuerzo para restaurar su condición original. La vida útil del pavimento, o "Período de Análisis", puede ser extendida indefinidamente, a través de sobre carpetas u otras acciones de rehabilitación, hasta que la carretera sea obsoleta por cambios significativos en pendientes, alineamiento geométrico y otros factores. (Rico Rodríguez, Téllez Gutiérrez, & Garnica Anguas, s. f., pág. 47)

3.2.1 PLANEACIÓN

Es el proceso de construcción de obras se dirige hacia la creación de obras de infraestructura, así como claros los objetivos, insumos y recursos.

El objetivo es el de lograr una producción planeada y sistematizada, donde se logre, tanto simplificar las actividades del proceso de construcción, así como, la integración al máximo de los elementos y materiales que otorguen el acabado final adecuado y económico, de los elementos industriales o de la misma obra de construcción, para lograr de esa forma un incremento en la calidad, en los costos y tiempos de construcción y en su organización en la ejecución de la obra.

"La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de las operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempos y de números" (Martínez, 1997, pág. 13).

3.2.2 PROYECTO

Los datos fijados por la planeación son la base del proyecto, dichos datos son:

- Reconocimiento topográfico y localización de rutas posibles
- Reconocimiento geológico e hidrológico con sondeos preliminares sobre las rutas posibles.
- Elección de la localización entre las rutas posibles, levantamiento topográfico, estudio del trazo y movimiento de terracerías.
- Estudio geológico sobre el trazo definitivo, sondeos para formar el perfil del suelo, abundamientos, compactaciones, costos unitarios.
- Afinamiento del trazo y la curva masa. Planos y presupuesto

Según Ing. Dana Banegas (2012) En una etapa de un proyecto, "el diseño geométrico es el proceso mediante el cual se relaciona, a través del proyecto de las características visibles, al camino con las leyes del movimiento, y con la capacidad, defectos y psicología del conductor"

Mediante el diseño geométrico de un camino rural debe procurarse: predisponer a los conductores a mantener velocidades sensiblemente uniformes, imposibilitar la ocurrencia, o cuanto menos disminuir sus consecuencias, de ciertos tipos de accidentes, lograr un manejo libre de sorpresas y tensiones.

Con estos conocimientos, más el inapreciable buen juicio y criterio del proyectista, es posible obtener excelentes resultados a pesar de la complejidad del problema. Complejidad resultante por la gran cantidad de factores que influyen y no tanto por la dificultad particular de cada uno de ellos. No hay método exacto para proyectar; todavía la adecuada ponderación y evaluación de los factores tienen mucho de arte: el Arte de Proyectar.

3.3. TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

Para el diseño de pavimento con concreto asfáltico se debe de realizar por medio de las directrices, las cuales son creadas por cierta organización que ejerce dentro de un país

SOPTRAVI tiene por objetivo indispensable contribuir en mejorar las condiciones de vida de la población, mediante el mejoramiento de la red vial secundaria y terciaria, con el fin de dar impulso al proceso del desarrollo económico del país.

La SOPTRAVI (1996) también cuenta con ciertos parámetros para la realización del diseño con los cuales facilita el proyecto al momento de llevarlo a cabo, los parámetros para el diseño de pavimento con concreto asfáltico se dividen en los siguientes:

- 1) Período de diseño.
- 2) Población (tránsito) de diseño.
- 3) Geometría de la carretera
- 4) Curvas de diseño.

- 5) Características de la Subrasante.
- 6) Los ensayos de compactación y de CBR.
- 7) Formulas recomendadas para el diseño.

Las curvas de una carretera son circulares o sectores de circunferencia. Cuanto mayor sea el radio mayor será la velocidad que puedan alcanzar los vehículos al paso por curva.

“Una curva de radio demasiado pequeño, para la velocidad de proyecto, puede requerir reducciones de velocidad y además causar accidentes, especialmente cuando se combina con peraltes elevados o incluso contra peraltes. Carreteras pendientes longitudinales extremas son antieconómicas y peligrosas” (Garrido Salazar, s. f., pág. 1).

La alineación de transición: la clotoide es la curva que va variando de radio según avanzamos de longitud (...). Las clotoides se intercalan entre las alineaciones rectas y las alineaciones curvas para permitir una transición gradual de curvatura (...). Todos los vehículos desarrollan una clotoide cuando van girando su eje director disminuyendo o aumentando la curvatura que describen. (Garrido Salazar, s. f., pág. 1)

Gómez (2010) Refiere: “El diseño geométrico es la parte más importante del proyecto de una carretera, estableciendo, con base a las condiciones o factores existentes, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, la funcionalidad, la armonía o estética y la economía”

“La necesidad de las barreras debe determinarse fundamentalmente por el ancho del separador central y por la intensidad del tránsito. El diseño de intercambiadores, se recomienda especialmente su uso como separador de calzadas en curva con distinto sentido de circulación” (Sánchez, 2005, pág. 44).

Obras de drenaje menor

Márquez (2012) Determina que: “Son estructuras transversales al camino que permiten el cruce del agua y están protegidas por una capa de material en la parte superior, pueden ser de forma rectangular, cuadrada, de arco o tubular, se construyen de concreto, piedra o madera”

3.3. PAVIMENTOS FLEXIBLES

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aún en condiciones húmedas.

Según (MINEROS, 2004) Determina que: "colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos"

La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuando determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior

Según (MINEROS, 2004) Determina que: "los pavimentos flexibles son aquellos que tiene una base flexible o semirrígida, sobre la cual se ha construido una capa de rodamiento formada por una mezcla bituminosa de asfalto o alquitrán de consistencia plástica"

El pavimento flexible se compone principalmente de agregados pétreos y un tipo de ligante asfáltico, el cual consiste en un material cementante de color negro, en estado sólido, semi-sólido o viscoso, constituido por hidrocarburos o bitúmenes (...). Esta sustancia tiene la función principal de aglutinar o proveer adhesión a los agregados, de manera que se garantice trabazón en la estructura interna del agregado, impermeabilidad y durabilidad, que corresponde a la resistencia al efecto de la humedad y envejecimiento del ligante. (Coto Sánchez, 2016, pág. 8)

En la siguiente ilustración se dividen las capas para un concreto asfáltico:

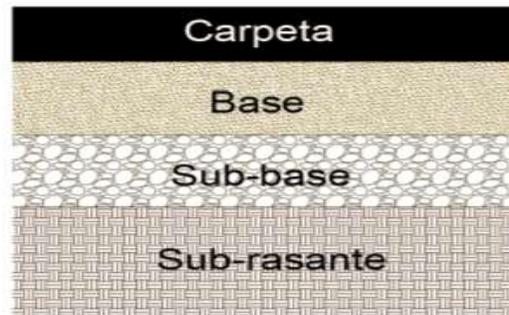


Figura 1. Estructuración de pavimento flexible.

Fuente: Elaboración (2016) AutoCAD.

Como se puede ver en la ilustración las superficiales: se compromete solo la carpeta asfáltica y su profundidad es menor a 3 cm; Medios: se compromete parte o la totalidad de la carpeta asfáltica y su profundidad está entre 3 cm y 10 cm; Profundos: su profundidad es superior a los 10 cm, con compromiso de la capa de base. (Coto Sánchez, 2016, pág. 12)

Subbase

“Espesor de la capa de base a un espesor equivalente de material de sub-base (no siempre se emplea en el pavimento), impide el agua de las terracerías ascienda por capilaridad y evitar que el pavimento sea absorbido por la sub-rasante” (Coto Sánchez, 2016, pág. 22).

Base

Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos. La carpeta es colocada sobre de ella porque la capacidad de carga del material friccionante es baja en la superficie por falta de confinamiento. Regularmente esta capa además de la compactación necesita otro tipo de mejoramiento (estabilización) para poder resistir las cargas del tránsito sin deformarse y además de transmitir las en forma adecuada a las capas inferiores. (Coto Sánchez, 2016, pág. 23)

Carpeta

“La carpeta asfáltica es la parte superior del pavimento flexible que proporciona la superficie de rodamiento, es elaborada con material pétreo seleccionado y un producto asfáltico dependiendo del tipo de camino que se va a construir” (Coto Sánchez, 2016, pág. 24).

Pavimento flexible nace del hecho de que una superficie bituminosa es plástica y fluye bajo cargas repetidas y sostenidas (repetitivas y temporales) dentro de Los límites, la superficie bituminosa, se ajustan a la consolidación de las capas inferiores.

La mezcla bituminosa es una combinación de agregados pétreos, de calidad y características especificadas y asfaltos líquidos o cementos asfálticos funcionando como aglutinante. Los pavimentos flexibles se pueden clasificar por el tipo de mezcla bituminosa que lo compone, estas mezclas pueden ser:

- Mezclas asfálticas en frío
- Mezclas asfálticas en caliente
- Tratamiento superficial
- Macadam Asfáltico.

3.4 MEZCLA ASFÁLTICA EN FRIO

Es la combinación de agregados y un ligante bituminoso que pueden mezclarse, extenderse y compactarse a temperatura ambiente. En alguna ocasión el agregado puede llegar a calentarse ligeramente. Estas mezclas emplean en su fabricación ligantes bituminosos con menor viscosidad que Las mezclas en caliente, betunes fluidificados, alquitranes fluidos o emulsiones asfálticas. El mezclado se puede efectuar —In Situll o en plantas mezcladoras fijas.

“Mezclas en frío “de apilamiento””: estas mezclas pueden ser usadas luego de periodos de almacenamiento de más de 6 meses, y se mantienen trabajables sin tener que ser calentadas” (Acuña, 2009, pág. 3).

La producción de las mezclas para apilar es una operación relativamente simple, el equipo básico requerido para producir grandes cantidades incluye un tambor mezclador y un sistema para la adecuada dosificación de los agregados y la emulsión. El control de la dosificación se realiza por peso.

“Mezclas en frío “de apilamiento” utilizando RAP: Muchos proyectos de sobre capas de mezcla asfáltica incluyen trabajos de fresado que pueden producir grandes cantidades de RAP” (Acuña, 2009, pág. 6).

El manejo de los apilamientos es muy importante, se debe seleccionar un lugar adecuado para el material de RAP, donde este pueda ser procesado y almacenado, además es importante separarlo dependiendo de la fuente para producir apilamientos más uniformes.

“Mezclas en frío “de uso inmediato”: las emulsiones asfálticas pueden ser utilizadas muy efectivamente para la preparación de mezclas para mantenimiento de uso inmediato” (Acuña, 2009, pág. 9)

IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

En el capítulo siguiente se exponen las actividades y asignaciones con las que se apoyó a las labores de la oficina técnica, con el fin de realizar todas las actividades necesarias, como producción, reparación, mantenimiento, control y seguimiento, el recorrido y evaluación de la obra realizada y por realizar, plasmando así el proceso de la práctica profesional.

SEMANA 1 DEL 16 DE JULIO AL 21 DE JULIO

El día lunes 16 de julio se comenzó con la práctica profesional, presentándose al proyecto de mejoramiento y ampliación carretera CA-5 norte, la barca-pimienta, lote b: potreros – pimienta, estación 204+800 – 215+300 a las 6:00 a.m. hora de entrada, dirigiéndose al Ingeniero gerente del proyecto Manuel Guamán. Se procedió con la presentación personal y con la descripción general del proyecto. La empresa Hidalgo e Hidalgo es la dueña del proyecto como tal y esta cuenta con ingenieros, uno encargado de realizar las estimaciones mensuales y uno encargado en la realización de las planillas de transporte, uno encargado de la parte social y medioambiente, así mismo siendo yo la encargada de ingresar los viajes diarios de transporte y proporcionar la información para la realización de las planillas.

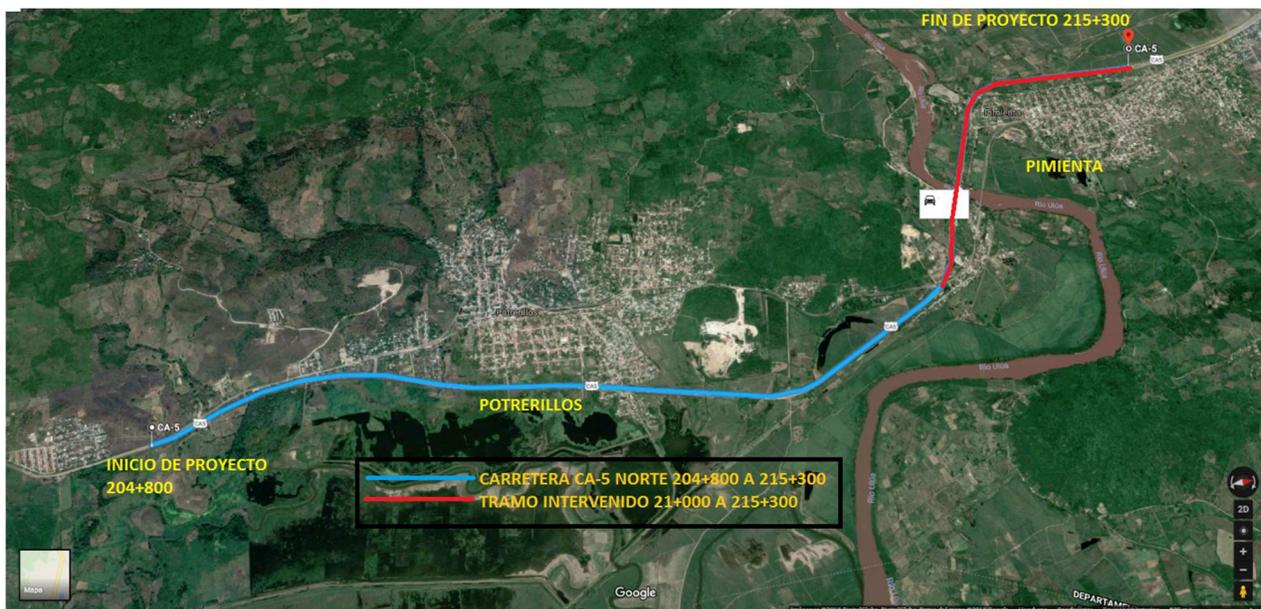
Se realizó un tour a lo largo de todo el proyecto, el proyecto consta de la ampliación de dos carriles en cual se tiene un frente trabajando tanto en Potrerillos y Pimienta. Se está explotando una mina para obtener el material de relleno que se utiliza tanto en base como en Súbase del proyecto. Se realizó un recorrido en el plantel lo cual cuenta con la planta de trituración, el área de laboratorio, el área taller mecánico, área de realización de la señalización vial del proyecto, bodega de materiales, área de juego y comedor. Se realizó la explicación de cómo ingresar los datos de los viajes de transporte a una página en Excel. El jefe del área técnica realizó la explicación de los planos con lo cual se trabajará durante el proyecto. El día miércoles se inició a trabajar a las 6:00 a.m, se comenzó con ir a la vía donde se encuentran los frentes de trabajo; se empezó con la estación 205+000 donde se encontraban colocando la última tubería del tramo carretero; con las personas de supervisión de la cuadrilla de topografía se empezó a medir cada una de las

tuberías instaladas lo cual se midió: la excavación, lo largo y lo ancho de cada una de estas para realizar la estimación del mes.

El día jueves y viernes se comenzó con ingresar los datos de los viajes diarios de las volquetas; se obtuvieron datos de áreas de excavación de cada estación del tramo carretero por el programa Civil 3D. Se ayudó con la realización de anexos fotográficos de cada excavación, acarreo adicional, movimiento de tierra, avance de la obra como ser base y sub base y pluviómetro mensual que se agregaron en la estimación.

SEMANA 2 DEL 22 DE JULIO AL 28 DE JULIO

Actualmente la oficina técnica se desarrolla la parte de diseño y adaptaciones de obra con respecto a la supervisión que es COVI HONDURAS (Concesionaria Vial.Mejoramiento y ampliación carretera CA-5 norte, la barca-pimienta, lote b: potrerillos – pimienta, estación 204+800 – 215+300 proyecto consta con la ampliación de 2 carriles a lado derecho de la carretera CA-5 norte.



Durante la semana se ingresó los datos diarios de transporte; se tuvo reunión con mi jefe de transporte para ingresar los datos de la semana 1 para corroborar la información para la

realización de la planilla. Se ayudó con unas secciones de excavación y Sub excavación en el programa Civil 3D lo cual los datos se proporcionan para la estimación de mes para la empresa COVI. El día miércoles se ingresó los datos diarios de transporte; se realizó a una explicación de cómo ingresar los datos de transporte en la estación 142+000 se tiene un frente de trabajo en taulabé. Se ayudó con la partida de control de calidad que se manda a la empresa contratista.

El día sábado se ingresó los datos diarios de transporte tanto para la empresa H e H y COVI Honduras; se realizó con un recorrido en la vía en los frentes de trabajo para observar el avance semanal y platicar con el residente asignado para ver adelanto de la obra, se ayudó con la impresión de estimaciones que serán entregadas a la empresa contratista.

SEMANA 3 DEL 30 DE JULIO AL 4 DE JULIO

El día lunes 30 de junio se comenzó ingresando los datos de transporte diarios, se corroboró los datos diarios de transporte de la última quincena de julio con el Ingeniero Kelvin Celi. Se realizó la planilla de transporte y maquinaria utilizada tanto en el proyecto de Lote B y COVI Honduras. El día miércoles 1 de Agosto se comenzó ingresando los datos diarios de transporte se entregó volúmenes de extracción de material de la Mina Orellana al Ingeniero ambiental Omar Castellanos.

El día Jueves y viernes se designó las estimaciones de cobro para la empresa COVI ya que era fin de mes por medio del Civil 3D se calculó la cantidad de corte, relleno, excavación, imprimación, base y sub base datos utilizados para la realización de la planilla que se había realizado durante la quincena para poder cobrar a la supervisión. Se tuvo la visita de la Ingeniero Lourdes Patricia encarga de supervisar la práctica profesional se dio un recorrido por el plantel. Se ayudó con avance de obra mensual para la reunión con los del banco BID. El día sábado 4 de Agosto se corrobore la planilla para entregarla a supervisión. Se ingresó los datos diarios de transporte de la empresa Hidalgo e Hidalgo y COVI se entregó al Ingeniero Omar Castellanos los volúmenes de extracción de piedra de la mina 139+300, se ayudó a obtener el volumen de concreto del cabezal de cada tubería.

SEMANA 4 DEL 6 DE AGOSTO AL 11 DE AGOSTO

El día lunes 6 de Agosto se comenzó ingresando los datos de transporte de los días sábado y domingo de la empresa Hidalgo e Hidalgo y COVI, El día miércoles 8 de Agosto se comenzó ingresando los datos diarios de transporte se apoyó con la realización de llamadas a los dueños de varias empresas para solicitar volquetas ya que este momento la empresa carece de transporte.

El día jueves y viernes se comenzó ingresando los datos diarios de transporte se apoyó con la realización del pluviómetro mensual hasta la fecha 11 de agosto que se entregaran a la estimación mensual, durante la semana se ha avanzado con el desbroce y limpieza de la estación 204+800 hasta la estación 210+500, se hará un relleno de roca el nombre que se le da a esta partida es pedraplén suele estar formado por fragmentos de roca de gran tamaño que oscilan entre los 100 mm y los 900 mm, es nuevo método que se realiza ya que el tipo de suelo es saturado y se necesita reforzar. El día sábado se ingresó los datos diarios de transporte tanto para la empresa H e H y COVI Honduras; se entregaron datos por parte de la cuadrilla de topografía del avance semanal para cobrar en la siguiente estimación hasta el momento se entregó sub excavación de relleno de la estación 211+000 al 212+000, sub excavación antes y después del puente, relleno de roca de la estación 208+00 al 208+080; el formato se pasó a Excel y se convirtió en un formato delimitado por comas, este es el formato que lee el programa civil 3D para obtener los punto y la superficie.

SEMANA 5 DEL 13 DE AGOSTO AL 18 DE AGOSTO

El día lunes 13 de agosto se comenzó ingresando los datos de transporte diarios, se corroboró los datos diarios de transporte con el Ingeniero Kelvin Celi, se realizó la planilla de transporte de la empresa COVI y Hidalgo e Hidalgo y maquinaria utilizada tanto en el proyecto de Lote B y COVI Honduras. El día miércoles 1 de Agosto se comenzó con la organización de la planilla se corroboró con el ingeniero Marcelo Vàsconez gerente del proyecto se firmó cada uno del rubro de la planilla transporte. El día jueves se comenzó ingresando unas secciones para la estimación mensual, secciones de las estaciones que se está utilizando relleno de piedra, de desbroce y limpieza en la estación 204+700 al 205+000, sub excavación y relleno, por la tarde se realizó un recorrido por la vía en la estación 208+000 se está haciendo un relleno en la alcantarilla se está rellenando con piedra y material selecto, el material que se está utilizando es de la mina Valdezpin estación 205+000 en la estación 209+000 se está haciendo un relleno con material selecto de una capa de 30 cm de espesor el material que se está utilizando es de la mina Orellana estación 212+420.

El día viernes se comenzó a ingresar los datos diarios de transporte de la empresa, se realizó el arreglo de las secciones de sub-excavación se obtuvo el área y se ingresó a Excel a la plantía que se utiliza para la estimación mensual, el día sábado se hizo un recorrido para la estimación mensual se determinó que la limpieza empezó en la sección 204+800 hasta la estación 208+280 L.D. , se realizó un relleno de 30 cm cada capa de material selecto en la estación 208+700 hasta la estación 209+050 , se realizó un relleno de piedra en la estación 207+780 hasta la estación 208+110 la altura es de 1.50 metros de relleno, se realizó un relleno de material selecto a nivel de subrasante en la estación 209+040 hasta la estación 212+300, se instaló una alcantarilla en la estación 208+940 de diámetro de 72" , se instaló una alcantarilla en la estación 205+358.6 de diámetro de 24" en L.I. Se realizó el ingreso de datos del pluviómetro hasta la fecha del día 18 con su respectivo anexo fotográfico.

SEMANA 6 DEL 20 DE AGOSTO AL 25 DE AGOSTO

El día lunes 20 de agosto se comenzó ingresando los datos de transporte diarios del día sábado 18 y domingo 19 de agosto, se apoyó con la realización de secciones en el programa civil 3D del tramo 204+800 hasta la estación 208+280 se realizó limpieza se obtuvo el área por medio del programa y se ingresó en la plantía de Excel, en la sección 209+040 hasta la estación 212+300 se realizó relleno de material selecto se obtuvo el área por medio del programa civil 3D y se ingresó los datos a la plantía de Excel, se apoyó con la realización de los anexos fotográficos de pedraplén, movimiento de tierra, banco de préstamo, sub excavación, terraplén, instalación de tubería, demolición de cabezal e instalación de cabezal para tubería de acceso en cada frente de trabajo en lo que se avanzó en este mes de agosto, se actualizo los datos del pluviómetro. El día miércoles se comenzó ingresando los datos diarios de transporte, se prestó el volumen de los viajes de la mina Orellana y mina Valdezipin al ingeniero Omar Castellanos. El día jueves se comenzó ingresando los datos diarios de transporte de la empresa de la mina Orellana y mina Valdezipin, se realizó una visita en cada una de las mina con el ingeniero Omar Castellanos en la mina Orellana se está transportando material selecto y piedra a la estación 208+800 hasta la estación 209+800 se realizó un relleno de 35 cm y la mina Valdezipin se está transportando material de selecto y piedra a la estación 204+800 a 205+600 se realizó un relleno de piedra y de material selecto. El día sábado se apoyó con el cálculo de acero de las cajas peatonales y cajas vehiculares de los tramos de pimienta y potrerillos, se verifico en bodega cuanta cantidad de varilla #3, varilla #4, varilla #5 se necesita comprar para la realización de las cajas, se llevó la estimación mensual a la supervisión en este proyecto es Saybe y Asociados que cuenta con su instalación en Villanueva Cortes, se realizó un recorrido en la vía en la estación 204+600 se está realizo un relleno de piedra.

SEMANA 7 DEL 27 DE AGOSTO AL 01 DE SEPTIEMBRE

El día lunes 27 de agosto se comenzó ingresando los datos de transporte diarios del día sábado 25 y domingo 26 de agosto, se apoyó con obtener el dato de la cantidad de acero a utilizar en las alas de cada caja puente y alcantarillas, se realizó un resumen en una tabla en el programa Excel, se entregó y se verificó los datos de cada una de las alas con el ingeniero Euceda. Se verificó los datos de transporte hasta la fecha 27 y se realizó llamadas a los ingenieros de campo con el ingeniero Kelvin Celi. El día miércoles 22 de agosto se comenzó ingresando los datos diarios de transporte del día 28, se ingresó datos de la maquinaria alquilada para la planilla de la segunda quincena de agosto. Se apoyó al ingeniero Saúl con la realización del cronograma con los nuevos cambios y modificaciones. El día jueves se comenzó verificando datos para la segunda planilla de agosto, se apoyó con los datos de cada maquinaria alquilada de cada uno de los contratistas. Se realizó una visita a campo con el ingeniero William en la estación 205+600 se trabajó un tramo de 200 metros con pedraplén que tiene de altura 1 metro, en la estación 208+800 se realizó un relleno de material selecto de 30 cm. Se comenzó con la realización de las planillas de la segunda quincena de agosto para la maquinaria alquilada y las volquetas alquiladas.

SEMANA 8 DEL 3 DE SEPTIEMBRE AL 08 DE SEPTIEMBRE

El día lunes 3 de septiembre se apoyó con la revisión de la planilla y se verifico que los datos estén correctos en cada uno de los rubros de transporte y maquinaria alquilada de cada contratista que cuenta la empresa. El día martes se comenzó con la planilla de Taulabe, se apoyó con las secciones de los tramos en la estación 139+350 hasta la estación 139+450 en el programa Civil 3D, se obtuvo datos del área de la base de las secciones, el área de la base en total se pasó los datos al programa Excel y se obtuvo un volumen de 243 m³ de base y en la planilla se realizó una instalación de drenaje en la estación 144+860 de 25 metros de longitud y se culminó con la planilla número 46, se apoyó con la realización de un anexo fotográfico durante todo el mes de agosto. El día miércoles se comenzó con el ingreso diarios de transporte de la mina valdezpin y mina Orellana, se entregó al ingeniero Omar Castellanos el volumen de las minas durante la segunda quincena de agosto para verificar con el volumen de la estimación si se está siguiendo el mismo orden con el que está planificado. El día jueves se apoyó al ingeniero Wilson con unas secciones en el programa Civil 3D se le agrego un sobre ancho de 2.34 metros que cuenta con base y concreto y una capa de 5 cm de asfalto, se obtuvo el área de la base y el área de concreto que se pagara en la planilla número 46.

SEMANA 9 DEL 10 DE SEPTIEMBRE AL 15 DE SEPTIEMBRE

El día lunes 10 de septiembre se apoyó se ingresaron los datos de transporte de la mina Orellana y de la mina Valdezpin los viajes se están descargando en las estaciones 205+600 y 207+000 se está realizando un relleno de perraplén de una altura de 1 metro, en la estación 209+000 se está realizando un relleno de 30 cm de espesor. El día martes se apoyó con un avance de la obra en el programa de Excel, lo cual consta de donde está la ubicación de las alcantarillas ya colocadas, hasta donde se encuentra la terracería colocada hasta la fecha, los accesos. El día miércoles se comenzó ingresando los datos diarios de transporte, se verificaron los volúmenes de cada uno de las minas con los resúmenes diarios de transporte, se realizó un recorrido en el plantel de pimienta donde se comenzó la excavación para la fundición de las bases de la trituradora, en la vía se realizó un relleno de pedraplén de 1 metro en la estación 206+300 y un relleno de terraplén de 0.30 cm de espesor, se realizó la densidad en situ con el grupo de supervisión en la estación 206+800. El día viernes y sábado se comenzó ingresando los datos diarios de transporte, se corroboraron los datos de volúmenes de la mina Valdezpin y la mina Orellana y los viajes con las hojas de resumen diarias, se comenzó con la realización de la planilla mensual primera quincena de septiembre, se ingresaron los datos de la maquinaria alquilada un total de 8 y 15 volquetas.

SEMANA 10 DEL 17 DE SEPTIEMBRE AL 22 DE SEPTIEMBRE

El día lunes 17 de septiembre se realizó un recorrido en la vía se observó que se está trabajando un frente en las estaciones 206+600 y otro frente en la estación 204+800, en el plantel pimienta las bases de la trituradora ya se fundieron durante la semana se instaló. se apoyó se ingresaron los datos de transporte de la mina Orellana y de la mina Valdezpin los viajes se están descargando en las estaciones 205+000 y 206+000 se está realizando un relleno de pedraplén de una altura de 1 metro, en la estación 204+800 se está realizando un relleno de 30 cm de espesor. El día martes y miércoles se apoyó con el volumen de cada una de las minas tanto de la mina Orellana y la mina Valdezpin que se entregó al ingeniero Omar Castellanos. El día jueves se realizó un recorrido en la vía en la estación 205+300 se realizó un relleno de piedra de 80 cm, en la estación 206+500 se realizó un relleno de material selecto de 30 cm, en la estación 209+350 se realizó una demolición de cabezal para empezar con la ampliación de la caja, se apoyó con la realización de anexos fotográficos de banco de préstamos, de acarreo adicional, de demolición de estructura, excavación de estructuras, acero de refuerzo de G-40 $f_y=2800 \text{ kg/cm}^2$, relleno de pedraplén, relleno de terraplén. El día viernes se apoyó con la realización del pluviómetro y el anexo diario de él mismo, se realizó las secciones de la mediana con el programa de AutoCAD civil 3D de las estaciones de 209+020 a 214+500 se obtuvo el área de las secciones, se ingresaron en la plantilla de Excel para la estimación número 5.

SEMANA 11 DEL 24 DE SEPTIEMBRE AL 28 DE SEPTIEMBRE

El día lunes 24 de septiembre se apoyó se ingresaron los datos de transporte de la mina Orellana y de la mina Valdezpin los viajes están descargando los viajes en las estaciones 204+900 y 206+400 se está realizando un relleno de pedraplén de una altura de 1 metro, en la estación 206+000 se está realizando un relleno de 30 cm de espesor. El día martes se apoyó con los arreglos de unas secciones que por parte de supervisión pidió para la entrega de la estimación 5, se apoyó con la entrega en físico a la supervisión para que ellos la firmaran así poderse entregar al contratista que en esta ocasión es INVEST. El día miércoles se realizó un recorrido por la vía se trabajó en la estación 206+300 se realizó un relleno de 30 cm y en la estación 209+100 se está ampliando un cabezal de la alcantarilla, se está armando la caja con el diseño dado por la supervisión Saybe y Asociados. El día jueves y viernes se comenzó a ingresar los datos diarios de transporte de la empresa, de la maquinaria alquilada, de las minas Orellana y Valdezpin para la planilla de la última quincena de septiembre, se corroboró los datos diarios de transporte y cada uno de los volúmenes de la mina para que sean entregados al ingeniero Omar Castellanos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1) Para el control de costos diarios, cierres para pago a contratistas, y la elaboración de los soportes de la estimación, es importante que se lleven a cabo la medición e inspección de las obras realizadas, particularmente en este caso de las obras civiles menores. Una correcta y meticulosa medición, así como realizar los cálculos correctos ayudan a la empresa a llevar un mejor control de sus costos, verificar la calidad de la obra realizada y así evaluar el desempeño de los subcontratistas y su eficiencia con los materiales que se les brinda. Durante la estadía en el proyecto, se realizó un apoyo fundamental en la medición y entrega de los datos en limpio de la obra realizada, y reportándose cada dos semanas, pues en esos períodos se les pagaba a los contratistas.

2) Con la finalidad de hacer la entrega de estimaciones precisas, de calidad y bien sustentadas, estas deben de llevar todos los soportes que comprueben la obra realizada durante el período, en este caso, mes a mes, pues es la manera en la que la empresa cobra por sus servicios. De esta manera, se hizo un gran apoyo en la elaboración de cuadros control y planos de soporte que acompañaran a la estimación, para que fuese aprobada por supervisión. Asimismo, se brindó mucha ayuda mediante la utilización del software Civil3D, el cual es un fuerte imprescindible hoy en día en cualquier proyecto, para el cálculo de diferentes trabajos.

3) Con la finalidad de hacer la entrega de la planilla mensual de transporte o maquinaria alquilada de la empresa como ser volquetas, rodillos, tractores, cisternas, etc. Estos datos se deben ingresar de manera correcta así ayudan a la empresa a llevar un mejor control de sus costos. De esta manera, se hizo gran apoyo en la elaboración de los cuadros de volúmenes y datos diarios de transporte.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

- 1) Se identificó que hacía falta sinergia y comunicación efectiva con la supervisión; ellos deberían de ser aliados de la constructora por ambos tener un objetivo en común. En este proyecto en particular, durante el tiempo que se realizó la práctica, se observó que la supervisión era algo distante de la obra que se estaba realizando, hacían muchos cambios de posturas y de decisiones, incrementaban la cantidad de obra a realizarse, se equivocaban en sus propias órdenes de trabajo, afectando negativamente a la empresa en sus costos y tiempos. Incluso se daba el caso que entregaban datos erróneos, o de difícil manejo, por lo que se recomienda que los miembros de las oficinas de campo logren entablar una relación más cercana y estrecha, dentro de lo profesional, con los miembros de la supervisión.
- 2) Se identificó que falta comunicación con el personal de campo y el personal de la oficina ya que al momento de realizar las estimaciones mensuales había discordias con lo realizado.
- 3) Se identificó que al momento de llegar la trituradora al lugar la empresa a quien se le compró venían piezas faltantes, venían con golpes en la polea, se debería tener más cuidado cuando se compra una maquina con gran valor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Coronado Iturbide, J. (2001). Manual Centroamericano para Diseño de Pavimentos (p. 10). Guatemala. Recuperado a partir de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-pavimentos.pdf>
2. Crespo Villalaz, C. (2008). *Vías de Comunicación: Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos*. México D.F.: Limusa S.A. de C.V.
3. Coto Snachez, J. D. (2016, noviembre). Comparación de las estructuras de pavimento rígido y flexible por medio de un análisis de ciclo de vida, enfocado a carreteras de tránsito pesado. en Costa Rica. Costa Rica. Recuperado a partir de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6792/comparaci%C3%B3n-estructuras-pavimenter%C3%ADgidoy-flexible-enfocado%20a%20carreteras%20de%20tr%C3%A1nsito%20pesado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Gamez. (2010).
5. Garrido Salazar, R. (s. f.). Normativa Vigente del IRI, tipos de Singularidades, Instrumentos, Precisiones y Cálculos de Multas. 2006. Recuperado a partir de <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/Normativa%20vigente%20IRITipos%20SingularidadesInstrumentosPrecisiones%20y%20Multas%20de%20IRI.pdf>
6. Guevara Malpartida, C. E. (2001). INFLUENCIA DE LA PRESIÓN DE INFLADO DE LOS NEUMÁTICOS EN LA VIDA ÚTIL DE LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS. Lima-Perú. Recuperado a partir de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1687/1/guevara_mc.pdf

7. Ing. Dana Banegas, C. (2012).
8. Manual de carretera (Tomo 4). (1996). Honduras. Recuperado a partir de file:///C:/Users/unicomer/Documents/tomo4_Diseño_de_pav_y_mantenimiento_de_caminos.pdf
9. («Martinez_Ramirez_Miguel_Heriberto_44674.pdf», s. f., p. 2)
10. Márquez. (2012).
11. MINEROS, C. E. (2004). *EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES. MEXICO.*
12. Rico Rodríguez, A., Téllez Gutiérrez, R., & Garnica Anguas, P. (s. f.). PAVIMENTOS FLEXIBLES. PROBLEMÁTICA, METODOLOGÍAS DE DISEÑO Y TENDENCIAS (p. 1). Mexico. Recuperado a partir de <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt104.pdf>.
13. Sánchez. (2002).
14. Sanchez. (2005).
15. Vallejo-Quintero, V. E. (2013). Importancia Y Utilidad De La Evaluación De La Calidad De Suelos Mediante El Componente Microbiano: Experiencias En Sistemas Silvopastoriles. *Colombia Forestal; Bogotá*, 16(1), 83-99.

ANEXOS



Figura 2. Acarreo Adicional de Material de la Mina Orellana.

Fuente: propia.



Figura 3. Acarreo Adicional de Material de la Mina Valpezpin.

Fuente: propia



Figura 4. Densidad in situ. Estación 211+300

Fuente: propia



Figura 5. Préstamo en banco para terraplén. Estación: 209+800

Fuente: propia



Figura 6. Préstamo en banco para Pedraplén. Estación: 204+800

Fuente: propia



Figura 7. Sección de sobre-Excavación. Estación: 139+490

Fuente: propia

CÓDIGO VOLQUETE	VOLUMEN	MATERIAL	HIDALGO e HIDALGO S.A. Sucursal Honduras												
			PROYECTO: OBRAS DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN CARRETERA CA-5. NORTE, LA BARCA - PIMIENTA, LOTE B: POTRERILLOS - PIMIENTA (EST.204+800 A 215+300, 10.5km) TRANSPORTE VOLQUETAS PARTICULARES (DISTANCIA MENOR A 3.00 km)												
			426 VIAJES										6.185,20 m3		
#	Viajes	FECHA	PLACA	MARCA	ASOCIACION	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN VOLQUETE	MATERIAL	MINA	Abscisa	Dist-ace	DESTINO	Abscisa		
AAI-0064	2	9	13	05-sep-18	AAI-0064	Mack	José Reyes Benítez Lara	187,72	14,44	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	205+980
AAM-0611	3	9	10	05-sep-18	AAM-0611	Kenworth	Nicolas Acosta Vasquez	140,00	14,00	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+460
AAM-0166	2	9	12	05-sep-18	AAM-0166	Mack	José Reyes Benítez Lara	188,04	15,67	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+560
AAT-6026	2	9	8	05-sep-18	AAT-6026	Mack	CONSTRUCCIONES CIVILES AG	96,24	12,03	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+520
AAU-5154	2	9	12	05-sep-18	AAU-5154	Mack	José Reyes Benítez Lara	187,44	15,62	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+540
PCJ-7510	2	9	12	05-sep-18	PCJ-7510	Ford	René Raul Trochez Mejia	173,40	14,45	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+460
AAK-2283	2	9	12	05-sep-18	AAK-2283	Mack	Aristides Garcia Bautista	181,92	15,16	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+460
AAS-3669	3	9	12	05-sep-18	AAS-3669	Mack	Aristides Garcia Bautista	188,40	15,70	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+550
AAK-0810	2	9	12	05-sep-18	AAK-0810	International	Aristides Garcia Bautista	201,24	16,77	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+520
AAT-0149	3	9	12	05-sep-18	AAT-0149	Mack	Wilmer Ebenor Vilatoro Polanco	159,24	13,27	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+530
AAK-1811	2	9	13	05-sep-18	AAK-1811	International	Wilfredo Orellana Martinez	164,45	12,65	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+570
AAE-9244	3	9	12	05-sep-18	AAE-9244	International	Jose Francisco Bertetty Leiva	176,64	14,72	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+460
AAS-7307	2	9	12	05-sep-18	AAS-7307	Mack	Transporte Amador	185,16	15,43	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+440
AAE-9244	3	9	6	11-sep-18	AAE-9244	International	Jose Francisco Bertetty Leiva	88,32	14,72	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+480
AAK-2283	2	9	5	11-sep-18	AAK-2283	Mack	Aristides Garcia Bautista	75,60	15,16	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+580
AAK-0810	2	9	18	11-sep-18	AAK-0810	International	Aristides Garcia Bautista	301,86	16,77	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	207+580
AAS-3669	3	9	16	11-sep-18	AAS-3669	Mack	Aristides Garcia Bautista	251,20	15,70	MATERIAL SELECTO	MINA VALDEZPIN	205+000	0+350	VIA	206+470

Figura 8. Ingreso de datos diarios de transporte Mina Valdezpin

Fuente: propia



Figura 9. Préstamo en banco para terraplén. Estación: 209+400

Fuente: propia



Figura 10. Sub Excavación. Estación: 205+800

Fuente: propia



Figura 11. Fundición de Cabezal, Tubería Diámetro 36. Estación: 209+805.19

Fuente: propia



Figura 12. Demolición de Cabezal. Estación: 209+120

Fuente: propia



Figura 13. Excavación de material. Estación: 209+120

Fuente: propia

HIDALGO e HIDALGO S.A.			
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION CARRETERA CA-5 NORTE, BARCA - PIMIENTA			
Lote B: Potrerilos - Pimienta, Estación 204+800 a 215+300			
CONTRATISTA: HIDALGO e HIDALGO S.A.			
PLANILLA N° : 4			
PERIODO : 1 de Agosto - 31 de Agosto de 2018			
Préstamo en banco para terraplén			
TRAMO :TERRAPLEN KM 204+800 - 205+600 L.D.			
ABSCISAS	DISTANCIA m	AREA m2	VOLUMEN m3
204+800.00		9.44	
	10.00		101.05
204+810.00		10.77	
	10.00		112.25
204+820.00		11.68	
	10.00		112.40
204+830.00		10.80	
	10.00		126.60
204+840.00		14.52	

Figura 14. Ingresar el área de relleno del programa Civil 3D.

Fuente: propia

HIDALGO e HIDALGO S.A.												
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION CARRETERA CA-5 NORTE, LA BARCA - PIMIENTA												
Lote B: Potrerilos - Pimienta, Estación 204+800 a 215+300												
LECTURAS PLUVIOMÉTRICAS												
ESTACIÓN: PIMIENTA Km. 213+390 L.I										AÑO 2018		
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	---	---	---	---	---	---	14	14	48	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---	3	48	14	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---	0	20	60	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---	0	22	14	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---	0	4	20	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---	0	4	22	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---	84	4	0	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---	0	0	20	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---	0	30	0	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---	59	0	0	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---	4	0	20	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---	4	0	0	---	---	---
13	---	---	---	---	---	---	4	4	0	---	---	---

Figura 15. Registro mensual del pluviómetro.

Fuente: propia