



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

**PRÁCTICA PROFESIONAL
PROYECTO: BODEGAS DE GRANELES FASE 1**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

**PRESENTADO POR:
ALLAN NATANAEL MORALES 21511336**

**ASESOR:
ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA
DICIEMBRE 2019**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTORA ACADEMICA
DESIREE TEJADA CALVO**

**VICERRECTOR ACADÉMICO
MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

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

**COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

ALANZA

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE BODEGAS DE GRANELES FASE 1 Y FASE 2

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

"ING."

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

ALLAN NATANAEL MORALES CABRERA

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 INVESTIGACION (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, Allan Natanael Morales Cabrera, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Bodega de graneles fase 1 y fase 2- Puerto Cortes, Alanza, presentado y aprobado en el año 2019, 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 29 días del mes de junio de dos mil diecinueve.

Allan Morales

21511336

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.

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

Quiero agradecer primeramente a Dios por nunca soltar mi mano en mis 20 años de vida, especialmente en los últimos 4 años de estudio universitario, brindándome fuerza, sabiduría y sobre todo persistencia que me han llevado a culminar mi vida en la etapa de pregrado. Me encuentro inmensamente agradecido con mi padre JULIO ALBERTO MORALES el sin duda fue uno de los pilares más importantes, desde el momento de iniciar este viaje académico hasta su fecha de culminación, es mi inspiración y el motivo de que mi título universitario contenga un sentido especial, de igual manera a mi madre MELIDA DEL ROSARIO DE MORALES le agradezco por su paciencia, motivación y el amor brindado durante todo este tiempo, a su vez me dirijo agradecer de todo corazón a mis hermanas y hermano que sin importar la distancia y dificultades que se presenten me han enseñado con sus acciones, palabras y consejos el significado la palabra FAMILIA, demostrándome que nunca estaré solo ya que Dios me brindo 11 personas con las cuales podre contar todos los días de mi vida. Por último, agradezco a mis amigos los cuales hicieron mi estadía en el campus universitario muy cómoda.

Allan Morales

AGRADECIMIENTO

Primordialmente Agradezco a Dios por haber brindado sabiduría y muchas bendiciones a lo largo de todo este proceso académico, otorgándome mucha fortaleza para afrontar todos los problemas que se han presentado a lo largo de estos 4 años.

Agradezco inmensamente a mi padre Julio Alberto Morales por ser mi inspiración, y a mi madre Mélida del Rosario De Morales ya que sin ella nada de esto hubiera sido posible, brindándome consejos y dándome abrigo desde el día de mi nacimiento.

Agradezco a la empresa Alanza, ya que me permitió realizar mi práctica profesional en sus instalaciones abriéndome sus puertas y brindándome una excelente enseñanza en estos 3 meses, ya que he puesto en práctica lo teórico aprendido en los salones de clases y el procedimiento técnico aprendido en campo.

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente la empresa constructora ALANZA cuenta con diferentes proyectos, en diferentes partes del país, asignando a mi persona para apoyar el proyecto ubicado en Puerto Cortes el cual tiene como nombre "Bodega de Graneles Fase 1" y "Fase 2", ambos proyectos se realizan en la empresa privada DISAGRO.

El proyecto de graneles fase 1, consiste en la reparación de 1,294 metros cuadrados de pastillas de concreto, a su vez la reparación de 3 drenajes de aguas lluvias equivalentes a 230 metros lineales de tubería. El proyecto de graneles fase 2, consiste en la construcción de 2 naves industriales para almacenaje y proceso de fertilizante, dichas naves constan de 8,424 metros cuadrados de construcción techado, más un patio de maniobra donde el equipo pesado de DISAGRO se encargará de cargar y descargar producto esta área se construirá únicamente con concreto MR-600, 2 áreas de averías, y un patio de equipo liviano el cual será construido con una pequeña imprimación asfáltica.

Durante el periodo de práctica profesional brinde ayuda al departamento de campo y oficina de ambos proyectos, en campo se apoyó a los ingenieros de control de calidad con los acabados y el proceso constructivos de pavimentos cumpliendo los requerimientos solicitados por la empresa DISAGRO durante la construcción del proyecto, posteriormente se apoyó al departamento de seguridad industrial, siendo este el trabajo asignado con más responsabilidad ya que se tuvo más de 20 personas bajo mi responsabilidad, exigiendo en todo momento cumplir con la normativa de seguridad implementada por ALANZA, finalmente dar apoyo al ingeniero residente con diferentes levantamientos de campo de algunas áreas dañadas, diseño de los levantamientos y cantidades de obras de estos levantamientos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	2
2.1.1 MISIÓN	2
2.1.2 VISIÓN.....	2
2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA	2
2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD	3
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD	3
2.3 OBJETIVOS.....	4
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO.....	5
3.1 Generalidades de caminos y carreteras.....	5
3.2 Reparación y mantenimiento de caminos	5
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	8
SEMANA 1: DEL 08 DE ABRIL AL 14 DE ABRIL DEL 2019.....	8
SEMANA 2: DEL 15 DE ABRIL AL 20 DE ABRIL DEL 2019.....	10
SEMANA 3: DEL 22 DE ABRIL AL 27 DE ABRIL DEL 2019.....	12
SEMANA 4: DEL 29 DE ABRIL AL 04 DE MAYO DEL 2019	13
SEMANA 5: DEL 06 DE MAYO AL 11 DE MAYO DEL 2019.....	14
SEMANA 6: DEL 06 DE MAYO AL 11 DE MAYO DEL 2019.....	16
SEMANA 7: DEL 13 DE MAYO AL 18 DE MAYO DEL 2019.....	17

SEMANA 8: DEL 20 DE MAYO AL 25 DE MAYO DEL 2019.....	18
SEMANA 9: DEL 27 DE MAYO AL 01 DE JUNIO DEL 2019.....	19
SEMANA 10: DEL 03 DE MAYO AL 8 DE JUNIO DEL 2019.....	20
SEMANA 11: DEL 10 DE MAYO AL 15 DE JUNIO DEL 2019.....	21
SEMANA 12: DEL 17 DE MAYO AL 22 DE JUNIO DEL 2019.....	23
SEMANA 13: DEL 24 DE MAYO AL 29 DE JUNIO DEL 2019.....	25
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	27
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Capas de pavimento rígido.....	6
Figura 2. Retroexcavadora.....	31
Figura 3. Fundición de pastillas de concreto.....	31
Figura 4. Identificar la zona de fundición.....	32
Figura 5. Dimensiones de canal.....	32
Figura 6. Horómetros de maquinaria.....	33
Figura 7. Demolición de pavimento interno de la nave.....	33
Figura 8. Fundición de pastillas internas de la nave.....	34
Figura 9. Cortes de junta fría.....	34
Figura 10. Preliminares.....	35

Figura 11. Bodega de ALANZA.....	35
Figura 12. Permiso de trabajo en altura.....	36
Figura 13. Charlas de seguridad DISAGRO.	36
Figura 14. Fundición de piso y techado.....	37
Figura 15. Carnets de ALANZA.	37
Figura 16. Área de averías.....	38
Figura 17. Pared de mampostería.....	39
Figura 18. Levantamiento topográfico.....	40
Figura 19. Actividades en bodega.	40
Figura 20. Levantamiento topográfico en base a nivelación.....	41
Figura 21. Maquinaria de terracería.....	41
Figura 22. Cuadrilla topográfica de nivelación.....	42
Figura 23. Cama de acero para zapata.....	42
Figura 24. Prueba de la volqueta cargada.....	43
Figura 25. Pedestal área de avería.....	43
Figura 26. Planta de agregados AGRECASA.....	44
Figura 27. Tanque decantador.....	44
Figura 28. Plataforma de roca.....	45
Figura 29. Suelos inestables.....	45
Figura 30. Visita de campo.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones del cliente	9
Tabla 2. Alternativas de solución para la problemática de circulación.....	11
Tabla 3. Obras propias de alanza.....	13

GLOSARIO

Aglomerante: son los materiales que tienen la propiedad de adherirse unos a otros, usados en la construcción para unir materiales, recubrirlos o bien para formar morteros u hormigones que pueden extenderse o disponerse en moldes, encofrados, que al secarse adquieren el estado sólido

Arcilla: Roca sedimentaria formada por silicatos de aluminio que adquiere plasticidad al mezclarse con agua. Por el contrario, sometida a altas temperaturas, la arcilla se deshidrata y, por tanto, se contrae y endurece.

Arena: Pequeñas partículas de piedra producidas por disgregación de las rocas; se utiliza para fabricar mortero y hormigón.

Dovela: Acero utilizado para la transición de carga entre un elemento y otro en carreteras para la unión de pavimento viejo y nuevo.

Encofrado: Molde formado con tableros o chapas de metal en el que se vacía el hormigón hasta que fragua y que se desmonta después.

Fraguado: Proceso de endurecimiento del mortero, producido por la reacción del cemento con el agua.

Impermeabilidad: Resistencia que ofrece un revestimiento a la penetración del agua de lluvia.

Estabilidad: Valor que expresa la resistencia estructural de la mezcla compactada, afectada principalmente por el contenido de asfalto, la composición granulométrica y el tipo de agregado. Se determina midiendo la carga necesaria para producir la falla de un espécimen de prueba, aplicada en sentido normal a su eje.

Suelos inestables: La estructura de estos suelos es abierta y floja, como corresponde a la naturaleza limosa de sus partículas y a su origen (depositados por la acción del viento o de aguas tranquilas, que transportan las partículas finas).

Junta fría: Fisura que se produce cuando se interrumpe el vertido de concreto en una fundición, generalmente se produce entre concreto viejo y nuevo.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Un patio de maniobra dentro de una empresa privada es de vital importancia debido a que el tránsito vehicular no contiene fluctuaciones significativas, es decir en todo momento la presencia de vehículos automotrices es máxima, igual al "TPD" tránsito promedio diario, exigiendo al máximo la vida útil de este. Todo el equipo pesado de la empresa privada "DISAGRO" circula en estas vías por lo que un paro de estos vehículos por mas de 1 hora debido a problemas de viabilidad en el patio de maniobras generarían una pérdida significativa no solo de capital, si no también de atrasos en la entrega de materia prima a sus clientes, incumpliendo los contratos de producción. Por esta problemática se consideró la reparación de la 1/4 del patio de maniobras, realizando actividades constructivas como; demolición del pavimento existente, limpieza del ripio, excavación de la subrasante para mejorar la capacidad soporte del suelo, compactación del terreno, conformación, colocación de dovelas, protección de dovelas, fundición con mezcla requerida, cortes de pavimento con disco de cierra, sellado de juntas frías, tiempo de fraguado adecuado. Debido a los químicos presentes en la empresa las reparaciones se realizan cada 7 años ya que el deterioro es mucho mayor por estar en una zona costera, y altos niveles de alcalinidad, urea, melaza. Ya que la empresa ha presentado alzas en sus contratos y ventas han decidido ampliar la bodega de graneles, la ampliación es la mitad de la bodega actual conteniendo cerca de 20,000 m² de construcción, por lo químicos presentes en la planta todos los materiales de construcción serán especiales y no convencionales con el fin de alargar el tiempo de vida. Dentro de casi los 20,000 m² de construcción se trabajará en una bodega de graneles, un patio de maniobras, un área de parqueo, zona de pilotes, un elevador vertical, área de desechos, Disagro estima un costo de 6,543,950 millones de dólares para la construcción de esta obra proyectando que para 2020 todas estas estructuras serán terminadas y duplicara la producción presente en la planta hasta la fecha.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el capítulo actual se le dará un panorama o bien una introducción a la institución ALANZA con el fin de conocer muchos aspectos relevantes de esta.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

EMECO S.A DE C.V perteneciente al grupo de empresas asociadas ALANZA S.A inicio sus actividades en el año 1983, actualmente cuenta con 36 años de experiencia dedicados a la elaboración y ejecución de proyectos relacionados con la ingeniería civil, en los últimos 10 años es la empresa con más parques industriales construidos en territorio nacional, extendiendo sus actividades no solo en la zona norte del país si no también en el centro y en el sur del territorio.

EMECO S.A DE C.V pertenece al grupo de empresas asociadas ALANZA S.A, holding hondureño a través de la integración de negocio aportando los beneficios que este representa, utilizando las sinergias y buena imagen que se dan entre las empresas que lo conforman al estar relacionadas todas en su mayoría con el rubro de la construcción industrial, comercial y urbanístico entre otros.

2.1.1 MISIÓN

Somos una firma constructora, comprometida en exceder las expectativas de nuestros clientes, entregando proyectos de calidad, a tiempo y costo.

2.1.2 VISIÓN.

Ser un equipo integro, comprometido y efectivo en atender las crecientes demandas de desarrollo urbano de calidad en nuestra sociedad.

2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

Confiabledad: Mediante la aplicación de estrictas normas técnicas en el diseño, fabricación y montaje de nuestros proyectos se garantiza la confiabilidad del producto en el cumplimiento de plazos, y todas las demás condiciones acordadas.

Innovación: Constante superación de procedimiento y metodología tanto a nivel técnico como administrativo para mantenernos al día en las más avanzadas tecnologías y ponernos al servicio de nuestros clientes.

Flexibilidad: Adaptación permanentes a las cambiantes condiciones de nuestro entorno, a las necesidades de la sociedad y a los requerimientos específicos de nuestro cliente.

Calidad: Procesos que llevan a definir fundiciones que, al ser cumplidos, permiten alcanzar los objetivos propuestos, y tener como principal prioridad, la satisfacción al cliente que nos permite la permanencia de la empresa en el mercado y hace efectiva la garantía de nuestros productos y servicios.

2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD

En ALANZA CONSTRUCCION nos dedicamos a la prestación de servicios de ingeniería civil, desarrollando proyectos enmarcados en el cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas, con especial enfoque hacia la satisfacción de nuestros clientes. Contamos con personal calificado y comprometido, implementando herramientas para la mejora continua de nuestro sistema de gestión de calidad.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

Para el 2019 ALANZA CONSTRUCTORA contiene un total de 23 ingenieros de campo distribuidos en diferentes proyectos a lo largo del territorio nacional, este departamento de producción tiene como finalidad realizar proyectos con la eficacia y excelencia, ya que todos los ingenieros de campo están siendo capacitados mensualmente en diferentes procesos. Producción tiene una amplia gana de experiencia en construcción lo que ha llevado CONSTRUCTORA ALANZA a realizar proyectos como AURORA SOLAR, ELCATEX, UNITECZA, UNIVERSIDAD TECNOLOGICA CENTRO AMERICANA, MALL ALTARA, UTH TEGUCIGALPA, PARQUE LAS FLORES, PLANTA DE TRATAMIENDO CHOLOMA, entre otros. Dentro del departamento de producción se encuentran diferentes puestos como ser, gerente general ocupado por ingeniero Celeo Matute, coordinadores de proyectos, residentes de proyectos, ingenieros administrativos de proyecto, ingenieros auxiliares de obra.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo de estudio universitario brindando apoyo a los ingenieros de campo del proyecto Bodega de graneles fase 1 y fase 2 que se está llevando a cabo por la empresa ALANZA, en las instalaciones de la empresa privada Disagro.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Calcular cantidades de obra para bodega de graneles fase 1 y 2.
- 2) Brindar asistencia en la supervisión de obras en construcción y obras por construir, en el proyecto de pavimentos rígidos, a su vez brindar ayuda en las demás actividades que se deben de realizar para dar un correcto progreso constructivo al proyecto.
- 3) Apoyar con la actividad de preliminares de bodega de graneles fase 2, brindar ayuda con la supervisión del proceso de descapote, marcaje topográfico y dimensionado en campo de bodegas y cerco perimetral, contabilizando en todo momento las cuadrillas de trabajo en el proyecto.
- 4) Tabular datos de trabajo de la maquinaria por día según horómetros y tener un control del personal el cual asiste a diario al área de trabajo, con el fin realizar planillas de cuadrillas subcontratadas.
- 5) Realizar esquemas de las obras realizadas para comprar contra las obras que se presupuestan.

CAPÍTULO III. MARCO TEORICO

3.1 GENERALIDADES DE CAMINOS Y CARRETERAS.

Una carretera o ruta es una vía 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. Las carreteras se distinguen de un simple camino porque están especialmente concebidas para la circulación de vehículos de transporte.

La Secretaría de Estado en Los Despachos de Obras Públicas, Transporte y Vivienda, Soptravi (1996) define; un camino como "...una franja de la superficie terrestre mejorada por el hombre para dotarla de características adecuadas para la circulación de vehículos, principalmente automotores" (p.2).

SOPTRAVI (1996) indica que;

Algunas de las características físicas de los caminos son invisibles, en particular las relacionadas con su resistencia para soportar adecuadamente el paso de los vehículos. Otras son visibles, como las relativas a anchos, pendientes, curvaturas. Las características funcionales son visibilidad, velocidad, seguridad, capacidad y confort. Es frecuente que el tránsito en los caminos crezca con el tiempo, en función del crecimiento demográfico o económico de la zona. Para satisfacer una demanda creciente con satisfactorias condiciones de operación y menores costos de transporte, será necesario construir nuevos caminos o mejorar las condiciones de los existentes. (p.2)

3.2 REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS

"La reparación de espesor parcial de losas de concreto es una técnica de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos rígidos que consiste en la restauración de deterioros superficiales localizados que se han producido en un espesor parcial de la losa de concreto" (Salas & Castillo, 2015, p.1)

Se recomienda optar por una reparación a profundidad parcial, cuando los niveles de deterioro en una losa de concreto son bajos. Se aplican generalmente para reparar fracturas en los bordes y esquinas de las losas baches, desniveles, desnudamientos, despotillamientos o desprendimientos superficiales. Las reparaciones de profundidad parcial son apropiadas sólo para ciertos tipos de deterioros en pavimento de concreto, como lo indica, Salas & Castillo;

1. Desprendimiento causado en la parte superior de la losa y que es causado por el daño por congelación-descongelación.
2. Desprendimiento causado por la intrusión de materiales incompresibles en la junta o grieta.
3. Fisuras no estructurales, ya sean longitudinales o transversales.
4. Desprendimiento causado por la desalineación o bloqueo de dovelas.

Salas & Castillo, (2015), afirma:

Reparaciones puntuales en toda la profundidad del espesor en intersecciones de juntas o bordes de losas: se utilizan en lugares de distancia corta (no mayor a 46 cm) donde el deterioro a lo largo de la reparación de profundidad parcial excede más de la mitad del espesor. Esta reparación es para trabajos realizados en la mitad inferior del pavimento y su uso debe limitarse a los bordes de la losa o ubicaciones de entrecruzamientos de juntas que no sean mayores de 46 cm.(p.3)

Las capas que conforman el pavimento rígido son: subrasante, subbase, y losa o superficie de rodadura como se muestra en la figura siguiente;

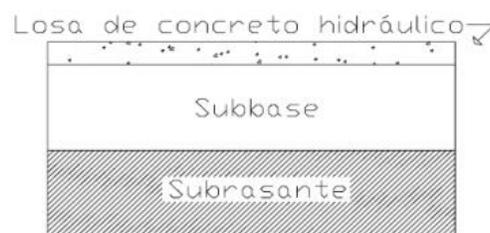


Figura 1. Capas de pavimento rígido.

Fuente: propia.

Se conoce como subrasante: a la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y

una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño. El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2011).

Universidad Nacional Autónoma de México (2011), define:

Base: como 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. (p.5).

3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

3.3.1 Consideraciones de diseño estructural

Según el boletín técnico PITRA, volumen 9, el ingeniero de infraestructura en transporte Luis Guillermo loria indica que se requiere;

1. Determinar el diseño del pavimento existente y el tipo de agregado grueso para asegurarse de que las reparaciones realizadas puedan durar tanto como la estructura de pavimento existente.
2. Determinar el tipo de pavimento rígido, si se utiliza dovelas o si las juntas funcionan por trabazón del agregado.
3. Reparar toda la junta transversal si existen más de dos despotillamientos a lo largo de ella.
4. Se recomienda un ancho mínimo de 10 cm y longitud mínima de 25 cm para uso de materiales cementantes.
5. Áreas separadas menos de 600mm se deben unir como una sola reparación.
6. Mezcla concreta de alta resistencia inicial: Debe desarrollar resistencias que sobrepasen los 21 MPa en menos de 24 horas. Se utiliza cuando se requiere una apertura rápida al tránsito.
7. Mezcla concreto de fraguado normal: Se puede usar cuando el material de parche se puede proteger del tránsito por 24 horas o más.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

El siguiente capítulo describe y expone las actividades y asignaciones que se realizaron a lo largo de la práctica profesional dichas labores son de apoyo a la ingeniería de campo de la empresa, ayudando significativamente con actividades necesarias, como reparación, mantenimiento, control y seguimiento, seguridad y habilitación de las obras terminadas por parte de EMECO.

SEMANA 1: DEL 08 DE ABRIL AL 14 DE ABRIL DEL 2019

Esta fue la primera semana de práctica profesional, el día 09 de abril se asignó el proyecto ubicado en Puerto Cortes, en la empresa privada DISAGRO), donde se está realizando el proyecto de graneles fase 1 y fase 2, Este mismo día se me asignaron 2 ingenieros supervisores "ingeniero residente del proyecto y el ingeniero administrativo del proyecto". Estando en el área de trabajo se me dio una introducción de la empresa, de los trabajos que se están realizando, y de los trabajos próximos a realizarse, haciendo un recorrido por todo el plantel y mostrándome las áreas donde se están trabajando, siendo estas las 3 áreas de trabajo;

- Área de reparación de pastillas de concreto.
- Área de reparación de tuberías de drenaje de aguas pluviales de la nave.
- Área de sellado de pastillas de concreto.

El día miércoles 10 de abril en *el Área de reparación de pastillas de concreto* se realizaba el proceso de compactación cuando sucedió una precipitación la cual inundó estas pastillas y destruyó todo el trabajo que se realizó hasta el momento, procediendo rápidamente a la evacuación de esta agua acumulada por medio de una bomba achicadora de agua, reiniciando todo el proceso constructivo. El resto de esta semana se trabajó en el área afectada removiendo el material dañado ya que presentaba un bajo porcentaje de compactación, para esta excavación se utilizó 1 retroexcavadora (v. **Error! Reference source not found.**), la cual realizó los procesos de excavación, limpieza del material dañado y conformación con material seco y en buen estado.

La conformación de una pastilla de concreto se realiza en 2 etapas idénticas:

- ✓ Etapa 1: colocar 11cm de material selecto y compactar por medio de una bailarina.
- ✓ Etapa 2: colocar 11cm de material selecto y compactar por medio de una bailarina.

Con el fin de alcanzar la densidad de compactación requerida por el cliente.

Finalizando el proceso de conformación y compactación se procede a la perforación perimetral del concreto existente para la colocación de las dovelas de 5/8 de varilla corrugada de 30 centímetros de longitud espaciadas a cada 40 centímetros, a estas dovelas se les coloca un dispositivo de protección exigidas por el cliente "DISAGRO" el cual es un lance de tubería PVC $\frac{3}{4}$ de 35 cm de longitud.

Tabla 1. Especificaciones del cliente

Ítem	Especificación
1	Todo concreto de fundición será Concreto MR-600, premezclado y no hecho en sitio.
2	Dovelas con varilla corrugada de 5/8 a cada 40 centímetros.
3	Laces PVC de 35 cm con tapón en uno de sus extremos para la protección de la varilla corrugada
4	Concreto con acelerante a 3 y 7 días.
5	Toda fundición se realizará en tipo y forma que no interfiera con las actividades de maniobra del equipo pesado de DISAGRO.

Fuente: ALANZA CONSTRUCTORA.

SEMANA 2: DEL 15 DE ABRIL AL 20 DE ABRIL DEL 2019

El lunes 15 de abril se procedió con la fundición de las pastillas de pavimento trabajadas la semana anterior (v. **Error! Reference source not found.**), se utilizaron 4 mixer de 8 metros cúbicos más un ajuste dando un total de 35 metros cúbicos de concreto MR-600. Inmediatamente después de verter el concreto en la zona de fundición se comienza el proceso de vibrado este trabajo se realizó con 2 personas con duración aproximadamente de 80 segundos por cada metro cubico vertido.

Se contabilizan 5 minutos desde el inicio del proceso de fundición y se procede a pasar la plana sobre la superficie fundida y fresca, 10 minutos después de trabajar con la plana se procede al proceso de rastrillado del concreto, este tiene como finalidad dar rugosidad para mejorar la fricción de la carpeta de roladora con las llantas de los vehículos en circulación. Se identifica la zona de fundición por medio de conos, cintas y rótulos con el fin de evitar accidentes de los vehículos en circulación (v. **Error! Reference source not found.**).

El día martes 16 de abril se inició con la demolición de pastillas de concreto en el área de canales, toda la demolición se realizó con la retroexcavadora ajustándole un martillo de impacto donde usualmente se coloca la cuchara, ese mismo día se procedió a la limpieza del ripio debido a que la zona de trabajo es el área de maniobras de la empresa DISAGRO todo el equipo pesado circula en esta zona por lo que en todo momento debe quedar limpio al final del día.

El resto de la semana se laboró en la demolición de pastillas de concreto en el área de tuberías, la preparación de esta área consiste en picar el concreto existente de 22 centímetros, retirar el ripio proporcionado por el concreto viejo, y excavar otros 78 centímetros, para hacer un total de 1 metro desde nivel de piso, su ancho era variable en diferentes zonas, pero el ancho promedio propuesto para el canal era de 92 centímetros (v. **Error! Reference source not found.**). En el canal excavado se colocará una tubería Novafort #18". Debido al problema de constate presencia de vehículos pesados en la zona, área de tubería demolida y excavado, era un área que al final del día tenía que permitir la circulación de vehículos, por este enorme problema los ingenieros de campo planearon una logística completa de 5 alternativas de solución para la problemática de circulación.

Tabla 2. Alternativas de solución para la problemática de circulación.

Ítem	Alternativas de solución
1	Acceso secundario al área de circulación con el fin de no interrumpir las actividades de la empresa
2	Alargar las horas laborables, con finalidad de iniciar y terminar las actividades antes de lo estipulado en el cronograma.
3	Pastilla de concreto demolida se conforma al final del día para evitar accidentes o daños a los vehículos en circulación
4	Laborar los fines de semana ya que estos días la empresa presenta menos fluencia de vehículos.
5	Colocar aditivos acelerantes a los concretos, en algunos casos a 3 y 1 día.

Fuente: ALANZA CONSTRUCTORA.

Todas las alternativas aplicadas para llevar a cabo el proyecto fueron propuestas por parte de los ingenieros de campo de ALANZA al área de proyectos de DISAGRO para hacer aprobadas, cabe resaltar que el área de ingeniería de ALANZA tiene estrictamente prohibido tomar algún tipo de decisiones sobre el proyecto sin antes ser aprobados por parte de DISAGRO.

Al final de esta semana el ingeniero administrativo del proyecto me otorgo la tarea de llevar el control de los horómetros (v. **Error! Reference source not found.**, de cada máquina laborando

en el proyecto, "3 retroexcavadoras, 1 mini retroexcavadora" con el fin de conocer cuanto trabaja la maquina al día para facilitar el pago de estas.

SEMANA 3: DEL 22 DE ABRIL AL 27 DE ABRIL DEL 2019

Se inicio con actividades en el área de los canales, demolición y limpieza del ripio, finalizando estas se inició con la excavación del material de conformación hasta llegar a 1 metro de profundidad desde el nivel del piso, la preparación de esta área de los canales antes de la fundición se realizó utilizando diferentes materiales y diferentes técnicas como las siguientes:

1. Una capa de 4 centímetros de agregado 3/4.
2. Una capa de 2 centímetros de agregado fino "arena triturada".
3. Colocación de la tubería Novafort#18".
4. Una capa ambos costados de la tubería con cascajo.
5. Rellenar con material selecto hasta 21 centímetros abajo del nivel de piso.
6. Compactar por medio de herramientas manuales.
7. Colocación de varilla corrugada de 5/8 a cada 40 centímetros, de 30 centímetros de longitud.

Las 7 anteriores actividades describen el proceso típico de construcción que se utilizó en el área de los canales antes de realizar la fundición de esta zona, cabe mencionar que este mismo proceso constructivo se realizó para 215 metros lineales de tubería reparada.

Durante esta semana se procedió a la demolición de las pastillas de concreto internas de la nave industrial (v. **Error! Reference source not found.**, el concreto demolido presento particulares características como ser; 22 centímetros de espesor de concreto, malla electrosoldada, transmisores en forma de trapecio y no por medio de dovelas. Dentro de la nave industrial actualmente se almacenan diferentes químicos como ser urea, melaza y fertilizantes tóxicos para el organismo por estos factores el trabajo en esta área fue mucho más tardía. Para seguridad de los empleados se laboraba 2 horas seguidas y se daba una pausa de 15 minutos para evitar fatiga, desmayos y evitar algún caso de intoxicación.

El sábado y domingo de esta semana se llevó a cabo la fundición del área interna de la nave (v. **Error! Reference source not found.**, fueron aproximadamente 112 metros cuadrados para el área de reparación dando un total de 25 metros cúbicos de concreto para esta área.

SEMANA 4: DEL 29 DE ABRIL AL 04 DE MAYO DEL 2019

Para esta semana ya se habían concluido las demoliciones y las fundiciones de todas las áreas de pavimento dañadas el único trabajo que restaba en campo eran los cortes de la junta fría entre pastilla viejas y nuevas (v. **Error! Reference source not found.**, los cuales se realizaron con una sierra de carretilla con disco de diamante incorporado.

El departamento de ingeniería se concentró en proyectar el inicio del nuevo proyecto "Bodega de Graneles Fase 2", se realizaron diferentes visitas de campo al lugar del nuevo proyecto con el fin de identificar la mejor área para colocar las instalaciones de ALANZA. En diferentes reuniones del personal administrativo y los ingenieros de campo de ALANZA se llegó a un acuerdo de realizar diferentes obras como ser:

Tabla 3. Obras propias de alanza

Obra	Dimensiones	Materiales
Cerco perimetral	716 metros lineales	Laminas y cuartones de 2x2
Oficinas	10m x 10m	Laminas y cuartones de diferentes medidas
Bodega	12m x 8m	Laminas y cuartones de diferentes medidas
Área de contratista	4m x 4m	Laminas y cuartones de diferentes medidas
Área de combustible	6m x 4m	Laminas y cuartones de diferentes medidas

Fuente: Propia.

Para realizar estas obras se necesitó calcular cantidades de obra brindando ayuda al ingeniero de campo y al coordinador del proyecto, calculando el cerco perimetral, oficinas y bodegas. Esta semana se dio por finalizado el proyecto de pavimentación de Bodega de Graneles Fase 1, restando la actividad sello de juntas.

Para realizar esta última actividad se asignaron a 2 personas, 1 de ellas se encarga de colocar el material cola de rata en la junta y aplicar presión de manera que este ingrese hasta el fondo del corte, el otro se encarga de aplicar asfalto justo encima del material cola de rata, para garantizar un buen funcionamiento del sello.

Los días viernes y sábado se comenzó con la extracción de la capa vegetal "descapotaje" del sitio donde se ubicarían las oficinas de ALANZA dentro de la empresa DISAGRO, para este descapotaje (v. **Error! Reference source not found.**, se utilizaron;

- ✓ 2 retroexcavadoras.
- ✓ 1 mini retroexcavadora.
- ✓ 2 volquetas de 6 metros cúbicos cada una.

Se realizó un levantamiento "conformación" del área de las oficinas con el fin que estas quedaran 50 cm arriba que el terreno natural para no sufrir de posibles inundaciones, se rellenó con material selecto presente en el sitio ya que DISAGRO cuenta con un banco de material selecto de más de 2 metros de alto.

SEMANA 5: DEL 06 DE MAYO AL 11 DE MAYO DEL 2019

En esta semana se realizaron varias actividades paralelamente ya que el descapotaje por medio de maquinaria se retomó y a su vez se trabajó en el área ya despejada los días anteriores. La primera estructura que se comenzó a realizar fueron las bodegas para almacenaje de materiales con dimensiones de 12 x 8 metros (v. **Error! Reference source not found.**, forrado de láminas y estructura de cuarterones, trabajando en esta estructura toda la semana, restando únicamente el techado, forrado y fundición del piso de la galera para esta semana. Como la normativa interna de seguridad por parte de DISAGRO lo requiere, "cada vez que se realice una actividad por encima de 1.2 metros sobre el nivel del terreno natural se debe solicitar un permiso de altura el cual

únicamente tiene como duración una jornada laboral y serán extendidos por parte del departamento de ingeniería y seguridad de DISAGRO". Por esta problemática se me asignó el puesto de asistente de seguridad en el proyecto, ya que actualmente ALANZA solo cuenta con 1 ingeniera de seguridad para todos los proyectos.

Apoyé en este puesto y fui el encargado de hacer respetar la seguridad en el PROYECTO BODEGA DE GRANALES FASE 2, en todo momento se exigió el Equipo de Protección Personal a los laborantes de la obra, este equipo era cambiante según las actividades que se realizaran, el equipo básico consistía en; chaleco reflectivo, casco, zapatos con plantita de hule y protección de cubo metálico, guantes. Para ciertos trabajos se requieren implementos extra como ser arnés con 2 eslingas elásticas cuando se trabaja en altura con el fin de prevenir caídas, guantes de algodón o trapo, cuando se trabaja con láminas para prevenir cortes o laceraciones, guantes de cuero, delantal y pechera cuando se realizan trabajos de corte y soldadura.

Todos los días antes de iniciar labores tenía que solicitar un permiso concerniente al trabajo a realizar, el cliente "DISAGRO" cuenta con 3 diferentes permisos de trabajo como ser:

1. Permiso en altura: el cual se solicita cuando se realizan trabajos sobre los 1.2 metros de altura.
(v. **Error! Reference source not found.**)
2. Permiso en caliente: se solicita cuando se realizara trabajos de corte y soldadura.
3. Permiso espacio confinado: se solicita cuando se labora en un área la cual tiene una sola entrada y esta misma es la salida, el oxígeno es bajo, y el aire a respirar no es puro.
4. Permiso de arco eléctrico: cuando se labora en parte eléctrica.

DISAGRO cuenta con 3 permisos ajenos a los permisos de trabajo los cuales, con el fin de tener un mejor control de las actividades que se suscitan diariamente en la empresa, estos permisos son;

1. Permiso de salida de materiales: todo vehículo o personal que necesite extraer herramientas de las instalaciones de DISAGRO necesita un permiso de salida, el cual especifica los materiales que se están por retirar, nombre de la persona que los retira, descripción del vehículo, y serán firmados únicamente por el departamento de ingeniería.

2. Permiso de entrada y salida de equipo pesado: para el ingreso de grúas, excavadoras, retroexcavadoras, etc, se necesita solicitar un pase de salida y entrada reportando las características del vehículo.

3. Reporte de visitas o personal de nuevo ingreso: se debe comunicar vía correo y 24 horas antes del ingreso de esta persona, al jefe de mantenimiento de DISAGRO.

Durante esta semana el contratista encargado de realizar las bodegas y oficinas de ALANZA ingreso a 4 personas nuevas al plantel, por lo que se llevó a cabo la solicitud de ingreso de personal nuevo. DISAGRO a todo personal nuevo en sus instalaciones le imparte una charla de seguridad y concientización donde estipulan el reglamento interno de DISAGRO, las cosas que se deben y no hacer dentro de las instalaciones, especifican rutas de evacuación, que hacer en caso de una emergencia, a quien acudir en caso de accidentes, el significado del color de diferentes cascos, etc. Esta charla de seguridad (v. **Error! Reference source not found.**, es impartida de por los ingenieros brigadistas en este caso la ingeniera de seguridad industrial de DISAGRO.

SEMANA 6: DEL 06 DE MAYO AL 11 DE MAYO DEL 2019

En esta semana se dio por concluido el descapotaje del área de campamento de ALANZA, retomando las labores de techado, forrado de las oficinas y bodegas, el día martes se finalizó con estas actividades, el forro y techado que se realizaron con lamina de zinc de 0.9 cm x 3 metros.

El día miércoles de esta semana el personal se dividió en 2 grupos, para laborar en 2 actividades al mismo tiempo. Una de estas actividades era la fundición del firme de concreto para las bodegas y la actividad restante era el forro del área de oficinas con láminas de playwood para las paredes y láminas de zinc de 0.9 metros x 3 metros (v. **Error! Reference source not found.**

Para el día viernes ambas obras habían finalizado, restando únicamente, la parte eléctrica de ambas y la colocación del cielo falso. Estos trabajos se comenzaron a realizar el sábado a primera hora dejando terminado aproximadamente 56 metros cuadrados de 100 correspondientes.

Todos los días de esta semana se debió solicitar un permiso para trabajo en altura y se recibió otra charla de seguridad por parte del ingeniero de seguridad, diferentes días de esta semana el ingeniero de seguridad llego al área de trabajo para realizar inspecciones de seguridad y hacer

un reporte de riesgos y mal uso del EPP, dando el visto bueno de la seguridad implementada por parte de ALANZA en el proyecto.

Esta semana se tomó fotografías de cada empleado de parte de ALANZA con el fin de tramitar carnets de identificación (v. **Error! Reference source not found.**, sin el cual ninguna persona podrá ingresar a las instalaciones de DISAGRO, es un método que ALANZA diseñó para tener un mejor control del personal laborando en el proyecto. También se contrató seguridad privada los cuales están encargados de la protección del campamento de trabajo, ellos tendrán un listado del personal laborando, y cada visita se anunciará con 24 horas de anticipación.

SEMANA 7: DEL 13 DE MAYO AL 18 DE MAYO DEL 2019

Esta semana se definió el grupo de ingenieros a cargo del proyecto BODEGA DE GRANELES FASE 2; dejando un coordinador del proyecto, dos ingenieros administrativos, 1 ingeniero residente, Reubicando a un ingeniero auxiliar para otro proyecto ubicado en Choloma.

Todos los ingenieros procedieron a trabajar en el área de oficina aun no terminada, el lunes y martes de esta semana la parte eléctrica quedó completamente terminada, realizando la conexión de 14 tomacorrientes, 8 lámparas, 3 paneles de breaker de 8 espacios, se realizó la conexión en caliente en el cuarto de alta tensión de Disagro, Los aires acondicionados fueron instalados los días miércoles jueves, instalando 4 aires acondicionados de 12 mil BTU con evaporador y condensador, y 1 aire acondicionado de 16 mil BTU, cada uno de estos se instaló en circuitos diferentes. Se asignaron áreas a cada uno de los ingenieros con el fin que cada uno tenga un espacio definido de trabajo. Se me reubico de puesto moviéndome asistente de seguridad industrial a asistente administrativo. Esta semana se me asignó calcular la cantidad de acero para todos los cimientos, dando un total de 7 zapatas corridas diferentes y 7 zapatas aisladas diferentes, el acero de los muros de concreto reforzado, cantidad de bloques para el área de mampostería, volumen para el área de averías. Estas actividades fueron revisadas por el ingeniero residente dando este el visto bueno del cálculo. El área de averías (v. **Error! Reference source not found.**, cuenta con 8 columnas de 1.15m x 1.15m espaciadas cada 6 metros uniformemente con armado de acero para la cimentación de [#4@0.2m](#) y para el pedestal 12#5 con estribo

#4@0.15m, y un área de piso de 18m x 12m de 20 centímetros de espesor con electromalla de 6m x 6m.

Para esta misma área se calcularon 2 diferentes zapatas corridas de 0.6m x 0.25m con armado de acero de 8#4 con [#3@0.2m](#). Cabe resaltar que estas zapatas corridas son parte integral y un solo elemento con el nivel de piso terminados por lo que en el momento de la construcción dejar un excelente acabado y tener un minucioso cuidado con el fin de no perforar, ni destruir el piso de concreto.

Se calculo la cantidad de bloques para las paredes de mampostería de los ejes A Y B, (v. **Error! Reference source not found.**, la longitud del muro fueron 102 metros lineales estas paredes cuentan con una pequeña cimentación de 1.15m x 0.35m, con #6 @ 0.25m en ambos sentidos. Cuenta con 1.15 metros de pared de sobre elevación hasta llegar al nivel de piso terminada. Cada 40 centímetros se funde un agujero del bloque con concreto 4000 psi. La altura de esta pared es de 5 metros y cuenta con 6 soleras de amarre distribuidas uniformemente en los 5 metros.

Los días posteriores se prosiguió con la actividad de los carnets de cada trabajador, tomando fotos de cada uno de los laborantes del proyecto, visitando un foto estudio para imprimir las fotos tamaño carnet, llenando los carnets con los datos de cada persona, numero de cedula, nombre completo y numero de carnet correspondiente al listado de alanza, imprimiendo los carnets en hojas tamaño carta, para luego firmarlos y sellarlos por parte de ALANZA y por parte de DISAGRO, por ultimo laminando los carnets.

SEMANA 8: DEL 20 DE MAYO AL 25 DE MAYO DEL 2019

El lunes 20 de mayo el personal de DISAGRO solicito realizar un levantamiento topográfico del área de maniobras de la planta existente, con el fin de identificar el área exacta de ubicación de las pastillas de concreto construidas por ALANAZA en el viejo proyecto Bodega de Gránales Fase 1, en este levantamiento se plasmarían, las pastillas nuevas y las pastillas de concreto dañadas para incluirlas en el presupuesto del año 2020.

El día martes se dio inicio a este levantamiento, el cual se dirigió por mi persona, se identificó un punto de anclaje el cual fue el portón de los guardias de seguridad, y se tomó medidas de cada

pastilla y la ubicación de estas, en el plano se identificaron las tuberías subterráneas de drenaje pluvial. Todo este día se trabajó en campo realizando este levantamiento con la ayuda de otro aspirante a ingeniería.

El día miércoles de esta semana se inició el diseño en AutoCAD del levantamiento realizado el día anterior, plasmando pastilla por pastilla en toda el área de maniobra.

El día jueves se volvió a realizar trabajo de campo, pero esta vez identificando las pastillas que sufren de desgaste, fisuras, filtración de agua, o presentan algún tipo de daño que requiera reparación. El día viernes las pastillas dañadas se plasmaron en el AutoCAD. El sábado y último día de la semana se obtuvo por medio del programa de cálculo Excel, la cantidad de pastillas dañadas, la cantidad de área que se pretende reparar, la cantidad de pastillas reparadas en bodega de graneles fase 1 y el área reparada en este mismo proyecto.

Todo el trabajo realizado esta semana fue con el fin de obtener un plano en AutoCAD (v. **Error! Reference source not found.**, con la cantidad de pastillas dañadas en toda el área de maniobras de la empresa, este plano fue terminado el día sábado 25 de mayo, revisado y aceptado por el ingeniero administrativo, pidiendo que realizara otro archivo con la misma información y que anexara imágenes de las pastillas de concreto deterioradas.

SEMANA 9: DEL 27 DE MAYO AL 01 DE JUNIO DEL 2019

El día lunes 27 de mayo se entregó el levantamiento de pastillas dañadas en el área de maniobra, con la hoja de cálculo en Excel. El día martes de esta semana se me asignó calcular en su totalidad cualquier estructura de concreto presente en la bodega, estas actividades se realizaron durante toda la semana, se realizó un cuadro en Excel donde presenta la descripción de la estructura, sus dimensiones, su material, el acero presente, excavaciones, rellenos. Todas las actividades se realizaron en orden cronológico para facilitar el pago de planillas a los contratistas presentes en los proyectos. Se realizó un formato de pago de planillas para contratista donde las actividades se agruparon por ejes en los planos iniciando con el eje E, y terminando con el eje 19 del juego de planos.

Se calcularon 3 tipos diferentes de zapatas corridas, 6 tipos diferentes de columnas de concreto distribuidas en toda la bodega, pedestales, soleras inferiores de humedad, soleras intermedias, soleras superiores, excavaciones de zapatas y muros, relleno y conformación en el área de la bodega, englobando las actividades por ejes.

Para el día viernes se presentaron 106 actividades (v. **Error! Reference source not found.**, desde trazo y niveleteado, excavaciones, rellenos, conformación, compactado, armado de acero, encofrado, fundición hasta desencofrado y curado en estructura gris en el área d bodega. El sábado de esta semana las actividades realizadas se revisaron por medio del ingeniero residente, corrigiendo únicamente 3 actividades de 106 realizadas.

SEMANA 10: DEL 03 DE MAYO AL 8 DE JUNIO DEL 2019

El día lunes 03 de mayo los topógrafos de ALANZA entregaron elevaciones a partir de una nivelación con el fin de conocer los volúmenes de corte y rellenos presentes en el proyecto, la cuadrilla de topografía inicio el levantamiento a lo largo de la calle a construir dando datos cada 10 metros, y colocando trompos cada 20 metros a lo largo de 417 metros lineales, datos que concuerdan con el juego de planos proporcionados por los diseñadores. Estas elevaciones fueron proporcionadas en un papel por lo que se ingresó a Excel y luego al programa de diseño AutoCAD- Civil 3D, se creó una planta perfil del terreno natural representando el eje central de la calle. El día martes la cuadrilla de topografía dio por concluido el levantamiento en base a nivelación del área, brindado datos del eje central de la calle (v. **Error! Reference source not found.**) y los sobre anchos de esta, con estos datos se procedió a crear secciones de corte y relleno, en el área de la calle, dando un total de 14,540 metros cúbicos de terreno por cortar, en la longitud de la calle no se presenta ningún tipo de relleno únicamente el material de la base de la carretera, la cual será de 20 centímetros de espesor y 20 centímetros más de concreto.

El día miércoles en base a problemas políticos en el país, no se laboró con el fin de no poner en riesgo la integridad física de los empleados de ALANZA.

El jueves 06 de mayo se terminó de modificar la sección de los perfiles restantes, calculando por medio de Excel los datos del programa, brindando datos similares.

El día viernes y sábado de esta semana se inició con el cálculo de acero para el área de AVERIA de la obra, calculando el acero total de cada zapata, pedestal y zapata corrida, pero este cálculo en diferencia de los anteriores se realizó en base a piezas, se dibujó una pieza típica presente en cada estructura con sus dimensiones se calcularon la cantidad de piezas, no se realizó el típico calculo en base a lances.

SEMANA 11: DEL 10 DE MAYO AL 15 DE JUNIO DEL 2019

Esta semana se inició el cálculo de cantidades de obra para todo el eje E, el cual corresponde a 110 metros lineales de zapata sección A, esta zapata cuenta con dimensiones de 3.69 metros de ancho y 0.45 metros de espesor contiene barras #6 @ 0.25m como acero longitudinal, y barras #6 @0.15 como acero transversal, esta zapata corrida cuenta con doble cama de acero para cimentación y un diente de amarre en su longitud de 0.5m x 0.55m. esta zapata corrida es parte integran del nivel de piso fundido de la nave, y un solo elemento estructural con el muro de 5 metros de altura y 0.5 metros de ancho en un largo de 108 metros lineales, el acero de refuerzo transversal y longitudinal para este muro es de #6 @0.25 metros, con un refuerzo de #5 @0.25 de 2.5 metros de altura. El día martes y miércoles se continuó calculado todo el acero de este eje por piezas como lo indica el plano y no por lances, dando la siguiente tabla resumen.

Longitud	#barra	# de piezas	Lances
3.00	#6	740	247
3.00	#5	55	185
2.70	#3	720	240
6.10	#6	868	868
3.30	#5	868	434
9.00	#8	168	168
9.00	#5	168	168
2.60	#3	648	216

1.60	#3	648	130
0.9	#3	648	65
9.00	#7	272	272
1.2	#3	2160	308
0.6	#3	432	29
6.00	#3	432	432
2.56	#3	172	58
0.78	#3	344	32
6.64	#7	96	96

El día miércoles el personal encargado de trabajar en el acero, apertura un área de trabajo en la cual colocaron una galera, forrada con lamina y techada, se designó un punto estratégico del terreno en el cual la presencia de agua fuera poca para protegerlo de la corrosión, este mismo día realizaron bancos de trabajo con madera en los cuales se procedieron a colocar los trazos de diferentes medidas, se colocaron trazos de 3/8, 3/4, y trazos de pulgada.

El día jueves las cuadrillas del acero procedieron a trabajar en el acero según la tabla de resumen anterior, las primeras piezas que se realizaron fueron las trabajadas con 3/8 particularmente esta barra solo se utilizó para anillos y eslabones en columnas.

El día martes de esta semana la cuadrilla de terracería inicio acciones de remoción de la capa vegetal, llegando una excavadora de oruga y 3 volquetas de 14 toneladas cada una, su hora de llegada comprendido a las 12 de medio día y un rodillo sellador (v. **Error! Reference source not found.**

La cuadrilla de acero contaba con 7 personas, y al final de la semana contaba con un 40 % del acero de terminado del todo el muro y cimiento del eje E, como lo indica la siguiente tabla

En el trabajo de corte del terreno se sumó una segunda excavadora de oruga y un tractor de oruga los cuales sufrieron problemas mecánicos que imposibilitó su operación. Esta cuadrilla de terracería extendió su horario laboral, iniciando actividades a las 7am y terminando a las 7pm, todo con el fin de aumentar la eficiencia de los ciclos de las maquinas. El material encontrado en la zona según el estudio de suelos realizado por la empresa GEOTEC es un suelo 1, específicamente laja. Desde el momento de inicio en terracería se contabilizó los ciclos, número de volquetas, tiempo de carga y descarga, cantidad de viajes por día. Con el fin de estimar la cantidad de cortes presente por día en el proyecto. La primera franja excavada en el área de proyecto fue de 30 metros de ancho, 120 metros de largo y un promedio de excavación de 1.6 metros. Los cortes en todo momento fueron indicados por una cuadrilla topográfica de nivelación la cual comparó el nivel del terreno natural, contra el nivel de corte final especificado en el plano. El domingo de esta semana se laboró únicamente con el personal de terracería iniciando a las 7 am y terminando a las 3 pm, contando con 6 volquetas, una excavadora y una retroexcavadora, realizando 72 ciclos enteros de volquetas, dando un total de 1,008 metros cúbicos de corte únicamente en este día.

SEMANA 12: DEL 17 DE MAYO AL 22 DE JUNIO DEL 2019

Para esta semana el día lunes 17 de junio se continuaron las actividades de terracería "descapote" de la capa vegetal, las actividades se realizaron con 6 volquetas cada una de 14 toneladas, 1 excavadora, 1 retroexcavadora. En todo momento estuvo presente una cuadrilla topográfica de nivelación (v. **Error! Reference source not found.**, para controlar el nivel de corte ya en el área de la nave y pavimentos.

El total de volumen corte para todo el proyecto asciende a 47,000 metros cúbicos en toda el área de la nave, el rendimiento de volquetas en el proyecto fueron 12 viajes por hora, lo que hace a 168 metros cúbicos de corte por hora. Paralelamente la cuadrilla de armadores de hierro continuó realizando los cortes y dobleces del acero para el área de elevadores verticales que cuenta con un área de 45 metros cuadrados de construcción, y contiene en su estructura de obra gris 4 zapatas aisladas de 1.95 metros x 1.95 metros, con 4 pedestales salientes de cada una con una altura de 5.96.

Para los posteriores días de esta semana las actividades realizadas fueron similares, los armadores de hierro cortaron barras #6 con una medida de 1.85 metros haciendo una cama de acero con espaciamiento de #6 @0.2 metros (v. **Error! Reference source not found.**). Paralelo a este trabajo el equipo de terracería continuo con el corte de la capa vegetal del área de la nave. En el terreno se encontraron bolsas de aire al momento del corte, por lo que se realizó una prueba de capacidad soporte del suelo, **la prueba de la volqueta cargada** (v. **Error! Reference source not found.**). la cual consiste en trabajar con el rodillo en el área de la prueba y luego cargar una volqueta de 14 toneladas y esta rueda en el área hasta fatigar el material para conocer la zona en donde está presente la bolsa de aire en el terreno esta bolsa se identifica por la inestabilidad del suelo "el camión sufre asentamiento".

Mediados de semana se apertura una nueva área de trabajo en acero la cual fue área de avería, que cuenta con 8 zapatas aisladas de 1.15 m x 1.15m x 0.35m. y un pedestal de 1.35m x 0.45m x 0.45m, estos pedestales contaban con estribo numero 3 @ 0.15m y acero principal de 12#5.

Este día la cuadrilla encargada del área de avería corto y doblo 96 estribos #3 de 35 cm x 35 cm.

Los pedestales y los petates de acero de cimentación (v. **Error! Reference source not found.**), fueron terminadas el día viernes dejando únicamente el acero de la losa para la semana próxima. El día viernes de esta semana llego una rastra de acero para el proyecto, descargando 500 barras # 8 y 300 barras #7.

Para esta semana el volumen de corte realizado en el proyecto ascendió a __ metros cúbicos.

El sábado 22 de mayo se realizaron pruebas de soldadura en un proyecto vecino, ubicado en AGRECASA (v. **Error! Reference source not found.**), este proyecto en su gran mayoría es la construcción de un tanque decantador, consta de 11 láminas perimetrales de 12m, y 3 anillos en su altura (v. **Error! Reference source not found.**), la soldadura realizada fue; 1 cordón de soldadura con E-6011 como cordón de penetración, 2 pases de E-7018 para muy alta penetración, las pruebas de soldaduras realizadas cumplen varias características propias del diseño como ser;

- Socavaciones nulas.
- Poros superficiales nulos.
- 3 milímetros de altura cada cordón terminado.

- Una buena retoma de soldadura, final de un cordón inicio de otro.

Para realizar esta prueba de las tintas penetrantes para hermeticidad de debe realizar los siguientes pasos;

1. Limpieza del cordón de soldadura con cepillo de alambre, el fin de eliminar, escoria, viruta y oxido de la superficie.
2. Examinación visual con el fin de buscar poros y socavaciones y alguna inconsistencia en el cordón de soldadura.
3. Medición de altura del cordón por medio de galgas, en caso que no cumpla la altura requerida en el diseño se procede a reparar.
4. Aplicar cleaner en solvente sobre el cordón de soldadura y limpiar el exceso con un trapo.
5. Internamente aplicar tinta penetrante de color rojo sobre el cordón de soldadura, limpiar el exceso de tinta en la superficie por medio de un trapo y desde el momento de la aplicación contabilizar 10 minutos.
6. Aplicar revelador color blanco en spray, de presentar una coloración roja en el revelador expone una discontinuidad en el cordón de soldadura, por lo que se procede a reparar.

SEMANA 13: DEL 24 DE MAYO AL 29 DE JUNIO DEL 2019

El día lunes 24 de mayo el personal encargado de terracería, realizo 2 hallazgos en el área de trabajo, siendo uno de ellos la presencia de roca (v. **Error! Reference source not found.**, a 80 cm de iniciado el corte siendo imposible la extracción de esta por medio de la maquinaria presente, el segundo hallazgo consto de presencia suelo inestables (v. **Error! Reference source not found.**, o bolsas de aire en el suelo, por lo que realizo una excavación para determinar el tipo de material, las características físicas y la altura del estrato contaminado.

El material presente en la zona cumplía estas características;

- Mal olor.
- 3 metros de materia orgánica.
- Humedad.

- Cambio en el color del estrato.
- Material arcilloso.

Por estos 2 grandes hallazgos se realizó una reunión con GEOTEC (v. **Error! Reference source not found.**, empresa encargada de realizar el estudio de suelos, ya que en el estudio de suelos brindado no se encontraba presencia de estos problemas.

El día martes se calculó el área con presencia de roca y el área con suelo inestable, esta área se plasmó en un plano en AutoCAD, se tomó fotografías y se envió un archivo tipo informe con estos datos, al cliente y GEOTEC con el fin de encontrar una solución rápida a este problema. A mediados de esta semana se apertura otra área de trabajo siendo esta el eje 1 y 3. Este eje cuenta con 42 metros lineales de cimiento corrido, 3 columnas c-1, 2 columnas c-5, 2 columnas c-2.

El día jueves y viernes en el proyecto vecino de AGRECASA se realizaron pruebas de soldadura al taque en construcción, la prueba aplicada fue la prueba de las tintas penetrantes, esta prueba se realizó en el último anillo del tanque.

Para realizar esta prueba de las tintas penetrantes para hermeticidad de debe realizar los siguientes pasos;

1. Limpieza del cordón de soldadura con cepillo de alambre, el fin de eliminar, escoria, viruta y oxido de la superficie.
2. Examinación visual con el fin de buscar poros y socavaciones y alguna inconsistencia en el cordón de soldadura.
3. Medición de altura del cordón por medio de galgas, en caso que no cumpla la altura requerida en el diseño se procede a reparar.
4. Aplicar cleaner en solvente sobre el cordón de soldadura y limpiar el exceso con un trapo.
5. Internamente aplicar tinta penetrante de color rojo sobre el cordón de soldadura, limpiar el exceso de tinta en la superficie por medio de un trapo y desde el momento de la aplicación contabilizar 10 minutos.
6. Aplicar revelador color blanco en spray, de presentar una coloración roja en el revelador expone una discontinuidad en el cordón de soldadura, por lo que se procede a reparar.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1. En su gran mayoría las cantidades de obras calculadas para la bodega de graneles fase 1 y 2, se realizaron en base a un juego de planos y especificaciones de diseño establecidas por los estructuristas, en este caso "ARGOS GUATEMALA" estas obras calculadas fueron en todo momento revisadas por los ingenieros residentes del proyecto, restringiendo las modificaciones de planos o cálculos sin consentimiento del diseñador o cliente. Bajo ninguna circunstancia ALANZA CONSTRUCTORA tiene la autoridad de realizar un cambio sin previa consultoría, ya que el rol de ALANZA en el proyecto es meramente constructiva.
2. Para realizar el proceso constructivo correcto en la elaboración de pavimentos rígidos, se debe tomar muchos aspectos por considerar, como ser; una logística adecuada para desviar el "TPD" tránsito promedio diario, con el fin de evitar accidentes o daños en el área de trabajo, conformación adecuada por medio de retroexcavadoras con el fin de cumplir el espesor adecuado de la subrasante y respetar el espesor de la losa de concreto, compactadoras y pruebas de capacidad de carga al momento de encontrarse al nivel de la subrasante final, las características propias del concreto se deben cumplir en base a lo especificado en el plano o especificaciones de diseño, respetando la temperatura de vertido de la mezcla, revenimiento, tiempo de vibrado, tipo de mezcla. Un rastrillado adecuado de la mezcla con el fin de generar rugosidad. Por último, cortes de juntas frías a profundidad especificada. Alanza constructora, respeto y cumplió con especificaciones de diseño.
3. En cuanto al proyecto de bodega de graneles fase 2 se contó en todo momento con una cuadrilla topográfica la cual se encargaba del trazo de las obras por construir ya que una estación topográfica es mucho más preciso que los procesos constructivos de marcaje convencionales, con esta misma cuadrilla se calculó con precisión el volumen de corte, controlando el descapote, corte y relleno hasta la plataforma compactada de la subrasante. A su vez por medio de la estación total se realizó un marcaje del cerco perimetral.

4. En el proyecto la tabulación de datos de la maquinaria era pobre o casi nula por lo que se realizó un estudio sobre la cantidad de horas trabajadas, estas horas se tabularon por medio de horómetros, el estudio brindo que la maquinaria alquilada por ALANZA CONSTRUCTORA, contaba con un rendimiento mayor de casi 50% en comparación con la maquinaria propia de la empresa, por lo que se tomaron medidas para solucionar esta problemática como contratar un mecánico permanente en el proyecto para evitar que el equipo se detenga por problemas mecánicos, se retiró maquinaria alquilada con el fin de que la maquinaria propia de ALANZA realizara el trabajo, disminuyendo los costos por construcción en el proyecto.
5. Toda obra realizada por el departamento de ingeniería de campo de la empresa fue plasmada en un archivo de AutoCAD, calculando área de construcción y cantidad de materiales, tiempo de realización, cortes de cronograma, estas actividades extras se realizaron para comparar lo que ALANZA CONSTRUCTORA, presupuesto vs el costo real del proyecto con el fin de tener un mejor control de las ganancias totales de las obras y pérdidas de este, con el fin de identificar puntos de fuga del capital en el proyecto para no volver incurrir en estas posibles fugas de capital en proyectos futuros.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa constructora ALANZA contar con un formato en el cual se puedan tabular los cálculos de cantidades de obras para todos sus proyectos, ya que actualmente estas cantidades de obra se realizan en hojas tamaño oficio blancas o bien en hojas de cuadernos, lo cual es poco funcional.
- Alanza constructora no cuenta con un formato de procedimiento constructivo base para cada actividad, contando con casi 40 años en el rubro de la construcción de pavimentos y naves industriales, por lo que se recomienda tener un procedimiento constructivo base para estas obras.
- Únicamente contar con una sola cuadrilla de topografía no es suficiente para la cantidad de labores que se deben de realizar, teniendo en consideración la importancia de su

presencia en los diferentes frentes de trabajo, esta cuadrilla cuenta con las asignaciones del cálculo del volumen de corte, relleno y a su vez trabajaba en el marcaje de los ejes de las estructura por construir, por lo que se recomienda considerar contar con otra cuadrilla de topografía para otro proyecto similar de esta envergadura.

- Actualmente los departamentos de compras, ventas, producción y construcción de alanza mantienen una comunicación irregular, por lo que muchas ocasiones se generan incumplimientos en los cronogramas, los cuales afectan el tiempo constructivo de la obra, generando costos adicionales no contemplados en el proyecto, reduciendo significativamente las ganancias netas por proyecto.
- Los materiales solicitados como ser acero, madera y laminas HDO no fueron entregadas en fecha acordada, debido a que el proveedor no contaba con el volumen de materiales de construcción para suplir las necesidades del proyecto, generando atrasos en la obra y que en un futuro próximo podrían llegar a contabilizarse como días de atraso, por lo que se recomienda tener varios proveedores que puedan suplir los materiales requeridos.
- Debido a que el proyecto es realizado en DISAGRO se encuentra fuera de la ciudad de san pedro sula, se recomienda a la empresa constructora ALANZA poner a disposición un medio de transporte seguro para los empleados que lo requieran, ya que los horarios de trabajo son variables y en su gran mayoría se exige alargar las horas de trabajo, por lo que se recomienda un medio de transporte, con el fin de proteger la integridad de los empleados, colocando su seguridad personal ante todo.

BIBLIOGRAFÍA

Coronado, J. (2002). *Manual centroamericano para Diseño de Pavimentos*. Guatemala: Secretaría de Integración Económica Centroamericana.

Crespo Villalaz, C. (2008). *Vías de Comunicación: Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos*. México D.F.: Limusa S.A. de C.V.

Kraemer, C., Pardillo, J. M., Rocci, S., & Romana, M. G. (2003). *Ingeniería de Carreteras Volumen 1*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana de España.

Secretaría de Estado en los Despachos de Obras Públicas, Transporte y Vivienda. (1996). *Manual de Carreteras Tomo 2 Reconocimiento y Trazado de Caminos*. Tegucigalpa: Dirección General de Carreteras.

Secretaría de Estado en los Despachos de Obras Públicas, Transporte y Vivienda. (1996). *Manual de Carreteras Tomo 4 Diseño de Pavimentos y Mantenimiento de Caminos*. Tegucigalpa: Dirección General de Carreteras.

ANEXOS



Figura 2. Retroexcavadora

Fuete: propia.



Figura 3. Fundición de pastillas de concreto.

Fuete: propia.



Figura 4. Identificar la zona de fundición.

Fuete: propia.



Figura 5. Dimensiones de canal.

Fuete: propia.



Figura 6. Horómetros de maquinaria.

Fuete: propia.



Figura 7. Demolición de pavimento interno de la nave.

Fuete: propia.

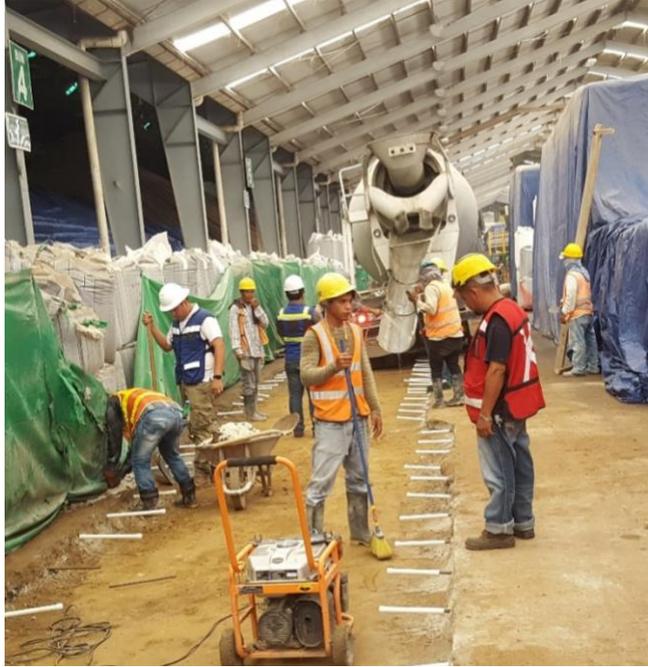


Figura 8. Fundición de pastillas internas de la nave.

Fuete: propia.



Figura 9. Cortes de junta fría.

Fuete: propia.



Figura 10. Preliminares.

Fuete: propia.



Figura 11. Bodega de ALANZA.

Fuete: propia.

DISAGRO **Permiso para trabajos en altura** SSO-COR-F-005
Versión 01
Página 2 de 2

Requisitos obligatorios	SI	NO	N/A	Observaciones
8. Tablones sujetos a la estructura (Al menos 1 por cada colaborador en techo)	✓			
9. Se requiere presencia de una persona de seguridad o un brigadista durante la ejecución de la labor*			✓	
10. Aplicar bloqueo y etiquetado de seguridad*			✓	
11. Utilizar andamios de trabajo en cantidad suficiente y apropiados para la tarea*			✓	
12. Utilizar torres de trabajo en cantidad suficiente y apropiados para la tarea*	✓			
13. Utilizar escaleras en cantidad suficiente y apropiados para la tarea*			✓	
14. Se necesitan otros permisos de trabajo especial para dicha labor (indique cuáles)*			✓	

N/A: no aplica * Cuando aplique
Anotar otras medidas de seguridad que apliquen

El emisor de este permiso acepta haber autorizado al trabajo descrito y autorizado el cumplimiento de las normas de seguridad. Los laborantes aceptan el cumplimiento y aplicación de las normas de seguridad que aplican a este permiso.

Nombre y firma de Encargado de trabajos: _____ Nombre y firma de Encargado o supervisor de área (Autoriza): _____

REVISIÓN FINAL	Puntos a revisar después de finalizado el trabajo		Cumple	
	SI	NO	SI	NO
1. El trabajo fue terminado?				
2. Quedaron materiales tirados en el área del trabajo?				
3. ¿Queda equipo de mantenimiento en el área?				

Observaciones sobre la operación:

Se realizó satisfactoriamente la revisión al finalizar el trabajo en altura.

Nombre y firma de Encargado de trabajos: _____ Nombre y firma de Encargado o supervisor de área (Autoriza): _____

*****ESTE PERMISO DEBE ESTAR PUBLICADO EN EL ÁREA DE TRABAJO*****

Figura 12. Permiso de trabajo en altura.

Fuete: propia.



Figura 13. Charlas de seguridad DISAGRO.

Fuete: propia.



Figura 14. Fundición de piso y techado.

Fuete: propia.



Figura 15. Carnets de ALANZA.

Fuete: propia.

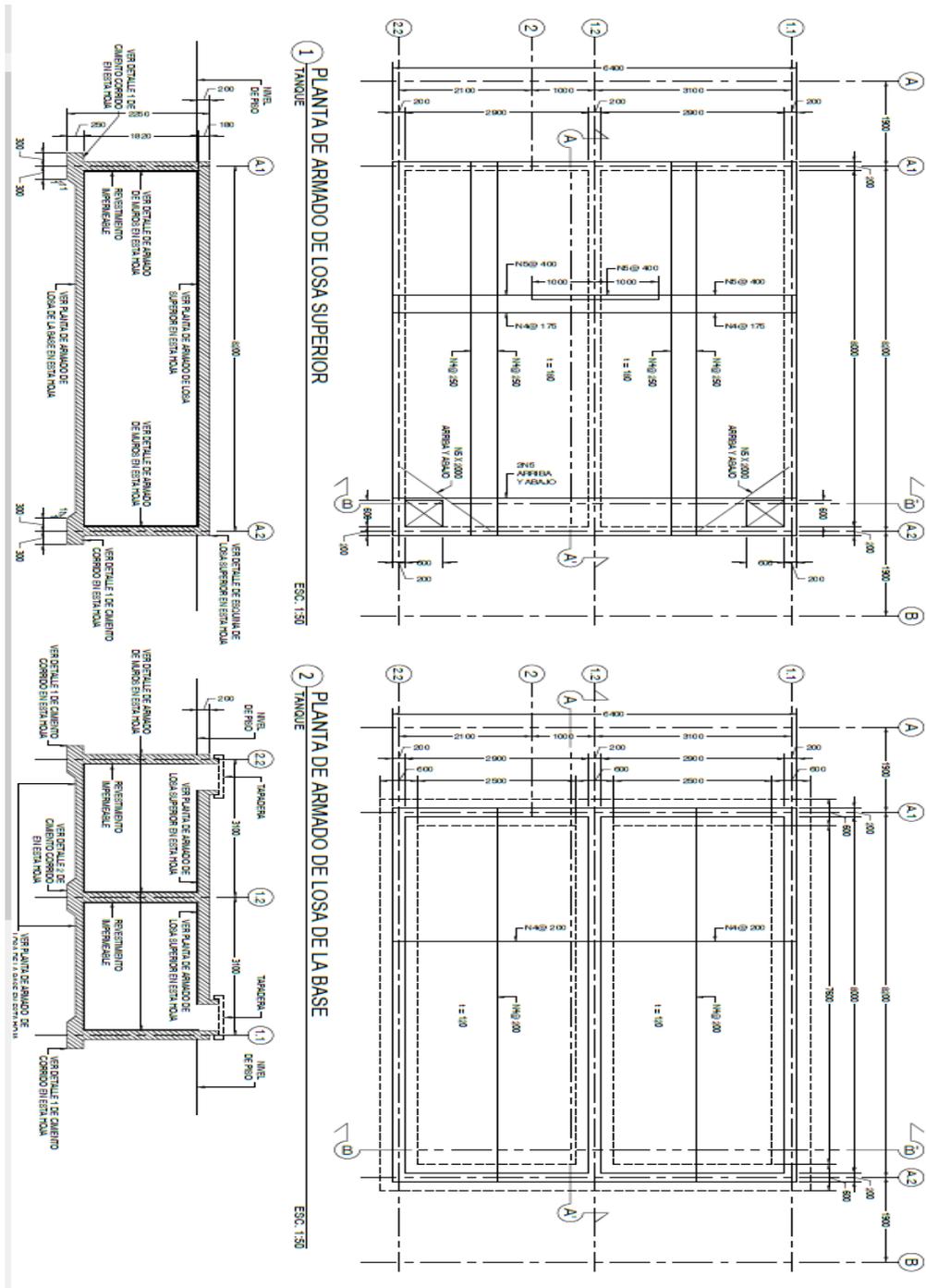


Figura 16. Área de averías.

Fuete: propia.

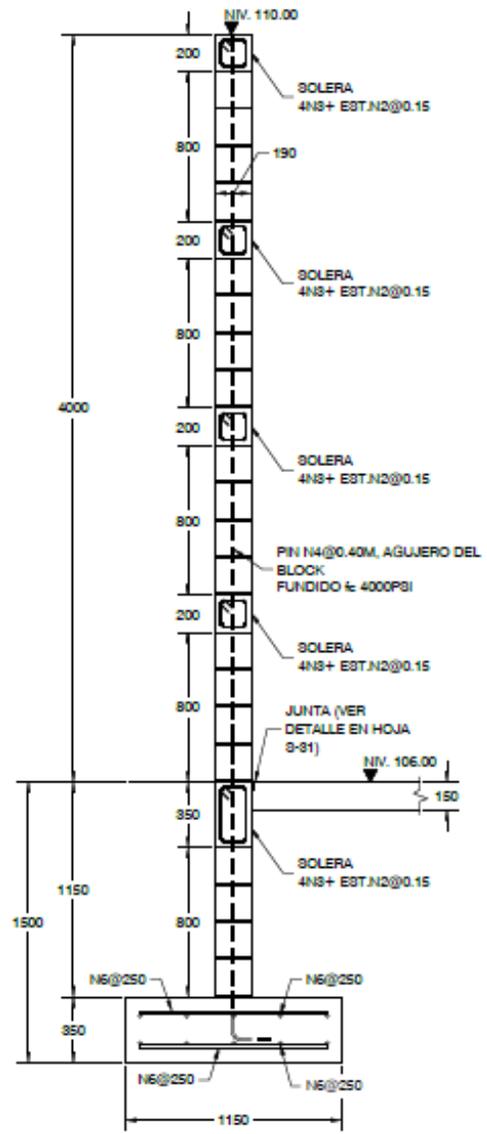


Figura 17. Pared de mampostería.

Fuete: propia.

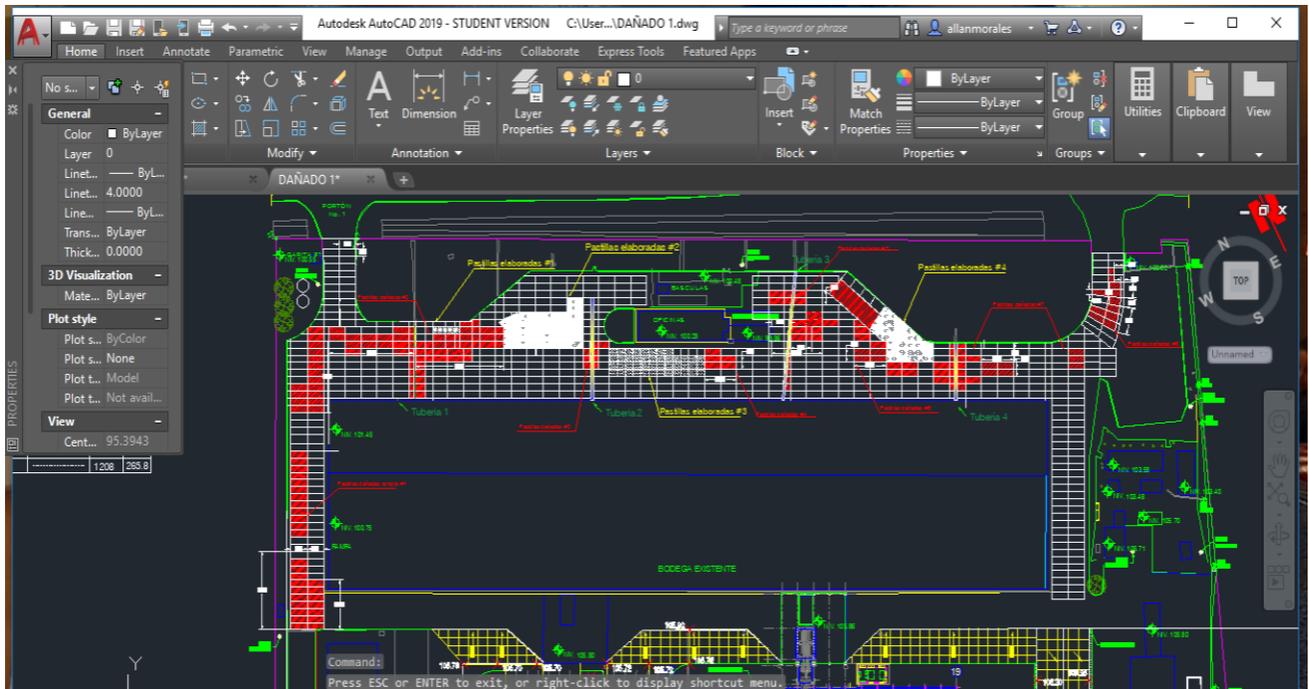


Figura 18. Levantamiento topográfico.

Fuete: propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
114	96	CONCRETOS / SOLERA INFERIOR O DE HUMEDAD		BODEGA - SOLERA INFERIOR SECCION B, (19, DE A-B). Solera de 0.35m con 4#3 mas estribo	ML		31.00					MC-004-0001
	97	MAMPOSTERIA / PARED DE BLOQUE DE 6"		BODEGA - PARED DE BLOQUE #8 SECCION B (EJE 19 DE A-B). Pared de 0-3 metros con refuerzo #4@0.4m y fundido con concreto 4000 psi, con solera a cada 80 centímetros con refuerzo 4#3 mas estribo	M2		93.00					MC-005-0004
115	98	MAMPOSTERIA / PARED DE BLOQUE DE 6"		BODEGA - PARED DE BLOQUE #8 SECCION B (EJE 19 DE A-B). Pared de 3-5 metros con refuerzo #4@0.4m y fundido con concreto 4000 psi, con solera a cada 80 centímetros con refuerzo 4#3 mas estribo	M3		62.00					MC-005-0004
116	99	EXCAVACIONES Y RELLENOS / RELLENO DE MATERIAL SELECTO COMPACTADO		BODEGA - CONFORMACION DEL TERRENO PARA PISO DE BODEGA, 67m x 106m	M2	-	7,102.00					MC-002-0026
117	100	CONCRETOS / FUNDICION PISO		BODEGA - PISOS. Piso de concreto de 4000 psi, con espesor de 15 centímetros. Incluye: encofrado, colocacion de electromalla y fundicion.	M2	-	4,025.00					MC-004-0017
118	101	CONCRETOS / FUNDICION PISO		BODEGA - PISOS. Piso de concreto de 4000 psi, con espesor de 15 centímetros y electromalla de 6m x 6m. Incluye: encofrado fundido.	M2	-	2,130.00					MC-004-0017
119	102	CONCRETOS / COLUMNAS		BODEGA - COLUMNA DE CONCRETO C-1. Columnas de 0.70x 0.50 mt, D: 1.50 mt, H: 6.50 mt, Ref. 16#6, Est #3@0.15 mt + 2 Est #3@0.15 mt, (14 unidades). Incluye: armado, encofrado, fundido y limpiezas.	ML	-	91.00					MC-004-0003
120	107	CONCRETOS / COLUMNAS		BODEGA - COLUMNA DE CONCRETO C-2. Columnas 0.50x2.50 mt, altura h=7.55 mt (16 unidades). 34#7 y 5 Est #3 0.30x0.40@0.15mt + Est #3 2.40x0.40@0.15m. Columna integrada con refuerzo del muro. Incluye: armado, encofrado, fundido y limpiezas.	ML		120.80					MC-004-0003
121	103	CONCRETOS / COLUMNAS		BODEGA - COLUMNA DE CONCRETO C-3. Columna 0.80x0.80 mt, altura h=2.35m (19 unidades). Ref. 20#7 y 3 Est #3@0.15 mt. Incluye: armado, encofrado, fundido y limpiezas.	ML		56.65					MC-004-0003
122	104	CONCRETOS / COLUMNAS		BODEGA - COLUMNA DE CONCRETO C-4. Columnas 0.60x0.80 mt, H=7.55m (24 unidades). Ref. 14#8 + 4#5 y 2 Est + 1 Est #3@0.15 mt. Incluye: armado, encofrado, fundido y limpiezas.	ML		191.20					MC-004-0003
123	105	CONCRETOS / COLUMNAS		BODEGA - COLUMNA DE CONCRETO C-5. Columna 0.70x0.50 mt, H=14.43 mt (16 unidades). Ref. 16#6 y 1 Est + 2 Est #3@0.15 mt. Incluye: Armado, encofrado, fundido y limpiezas.	ML		230.88					MC-004-0003
124	106	CONCRETOS / COLUMNAS		BODEGA - COLUMNA DE CONCRETO C-6. Columna 0.50x0.50 mt, H=1.10 mt (2 unidades). Ref. 16#5 y 1 Est + 2 Est #3@0.15 mt. Incluye: armado, encofrado, fundido y limpiezas.	ML		2.20					MC-004-0003
125												
126												
127												

Figura 19. Actividades en bodega.

Fuete: propia.

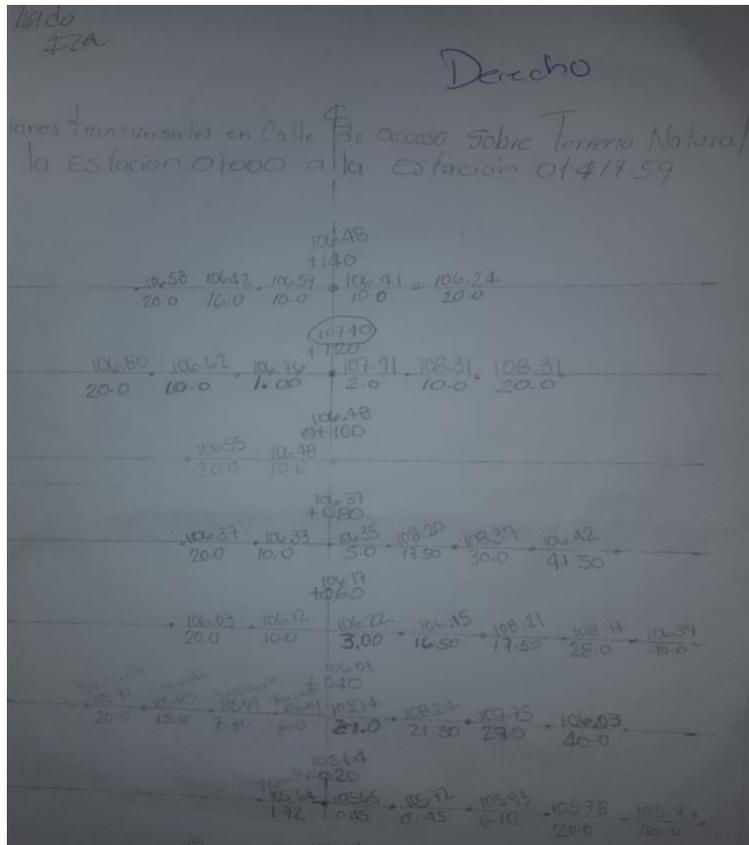


Figura 20. Levantamiento topográfico en base a nivelación.

Fuete: propia.



Figura 21. Maquinaria de terracería.

Fuete: propia.



Figura 22. Cuadrilla topográfica de nivelación.

Fuete: propia.



Figura 23. Cama de acero para zapata.

Fuete: propia.



Figura 24. Prueba de la volqueta cargada.

Fuete: propia.



Figura 25. Pedestal área de avería.

Fuete: propia.



Figura 26. Planta de agregados AGRECASA.

Fuete: propia.



Figura 27. Tanque decantador.

Fuete: propia.



Figura 28. Plataforma de roca.

Fuete: propia.



Figura 29. Suelos inestables.

Fuete: propia.



Figura 30. Visita de campo.

Fuete: propia.