



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**EMPRESA CONSTRUCTORA**

**MAC HONDURAS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**DENNIS DEMPSTER SMITH LÓPEZ 21451085**

**ASESOR:**

**HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**ENERO 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**

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

**JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**EMPRESA CONSTRUCTORA  
MAC HONDURAS**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO  
HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**DERECHOS DE AUTOR**

**© COPYRIGHT**

**DENNIS DEMPSTER SMITH LÓPEZ**

**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, Dennis Dempster Smith López, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Práctica Profesional, Proyecto: varios, MAC HONDURAS, 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 dos días del mes de Mayo del dos mil diecinueve.

---

Dennis Dempster Smith López

21451085

## 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. Héctor Wilfredo Padilla

Asesor Metodológico | UNITEC

---

Ing. Héctor Wilfredo Padilla

Jefe Académico de la Carrera

De Ingeniería Civil | UNITEC

---

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico primeramente a Dios, quien me ha guiado y me ha brindado la sabiduría, fortaleza y perseverancia que he necesitado en todo momento. A mi madre Carmen López quien ha sido un pilar en mi vida brindándome sus consejos, apoyo y su amor incondicional formando de mí una persona de bien. A mi padre Denis Smith por sus consejos y su ejemplo de perseverancia y humildad que ha infundado en mí. A mi familia y amigos por el amor y apoyo que me han brindado en el transcurso de esta gran etapa de mi vida.

*Dennis Dempster Smith López*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, a Dios por haberme brindado la inteligencia, sabiduría y fortaleza para llegar a culminar esta gran etapa de nuestra vida.

A mis padres que fueron parte fundamental de mi vida universitaria y que gracias a su apoyo incondicional no solamente económico sino también moral, me han podido llevar en el camino correcto.

A la Universidad Tecnológica Centroamericana por abrirme las puertas como fuente de educación.

A mis catedráticos quienes me han brindado sus experiencias y conocimientos tratando de darme la mejor educación.

A mi familia y amigos por brindarnos su apoyo y por siempre motivarme a continuar con mis estudios.

Finalmente, agradezco a la empresa MAC HONDURAS por abrirme sus puertas para poder realizar la práctica profesional en grandes proyectos, enriqueciéndome con grandes experiencias en mi primer acercamiento con la vida profesional.

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe tiene como finalidad presentar el trabajo realizado por el alumno durante el desarrollo de la Práctica Profesional en la empresa Mac Honduras.

La empresa constructora contratista Mac Honduras dirigida por el Ing. Raúl Oropeza se enfoca en obra gris. La mayor parte de sus proyectos son para cementeras en este caso cementos del norte bijao. Mac Honduras ha construido la mayor parte de los silos de CENOSA, así como también muros de contención y tanques de almacenamiento de agua.

La práctica se realizó desde el día 21 de Enero del año 2019 hasta el día 06 de Abril del mismo año, dando como resultado 11 semanas cumpliendo una jornada laboral de 9 horas diarias de lunes a viernes y 5 horas el día sábado, completando un total de 575 horas trabajadas.

Durante el periodo de práctica se pudo participar en varios proyectos como fue la construcción de un tanque de almacenamiento de agua, la demolición de un silo de concreto y la construcción de unos muros de contención. Durante el proceso de estos proyectos se pusieron en práctica varios conocimientos adquiridos en clase como lo que fue la topografía el uso del nivel topográfico y la estación total, cálculo de cantidades de obra y cálculos de rendimientos. También se puso en práctica conocimiento adquiridos en talleres recibidos y se adquirió más conocimiento de mano de obra para poder mejorar la supervisión. Se pudo poner en práctica el trabajo en equipo y sobretodo aprender como liderar un grupo de trabajadores.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	13
2.1 Descripción de la empresa.....	13
2.1.1 Misión .....	13
2.1.2 Visión.....	14
2.1.3 Valores de la empresa .....	14
2.1.4 Política de calidad .....	14
2.2 Descripción del departamento o unidad.....	15
2.3 Objetivos.....	15
2.3.1 Objetivo general .....	15
2.3.2 Objetivos específicos.....	15
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO .....	16
3.1 Tipos de tanques. ....	16
3.1.2 Tanques superficiales. ....	16
3.1.3 Tanques enterrados y semienterrados .....	16
3.2 Muros de contención.....	18
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	20
SEMANA 1: DEL 21 DE ENERO AL 26 DE ENERO DEL 2019.....	20
SEMANA 2: DEL 28 DE ENERO AL 02 DE FEBRERO DEL 2019.....	21

SEMANA 3: DEL 04 DE FEBRERO AL 09 DE FEBRERO DEL 2019.....	22
SEMANA 4: DEL 11 DE FEBRERO AL 16 DE FEBRERO DEL 2019.....	23
SEMANA 5: DEL 18 DE FEBRERO AL 23 DE FEBRERO DEL 2019.....	24
SEMANA 6: DEL 25 DE FEBRERO AL 2 DE MARZO DEL 2019.....	25
SEMANA 7: DEL 4 DE MARZO AL 9 DE MARZO DEL 2019.....	26
SEMANA 8: DEL 11 DE MARZO AL 16 DE MARZO DEL 2019.....	27
SEMANA 9: DEL 18 DE MARZO AL 23 DE MARZO DEL 2019.....	28
SEMANA 10: DEL 25 DE MARZO AL 30 DE MARZO DEL 2019 .....	29
SEMANA 11: DEL 01 DE ABRIL AL 06 DE ABRIL DEL 2019.....	30
Capítulo V Conclusiones.....	32
Capítulo VI Recomendaciones .....	33
Bibliografía.....	34
Anexos.....	35

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Tanque Enterrado.....	17
Ilustración 2 Tanque Semienterrado.....	17
Ilustración 3 Diversas tipologías de muros convencionales.....	19
Ilustración 4 Carnet de acceso al plantel.....	35
Ilustración 5 Corte de pavimento para trabes de cimentación.....	35
Ilustración 6 Encofrado para trabes de cimentación .....	36
Ilustración 7 Colocación de acero para paredes del tanque de agua.....	36
Ilustración 8 Revestimiento de paredes.....	37
Ilustración 9 Encofrado interno de trabes de cimentación .....	37
Ilustración 10 Relleno con material rocoso .....	38
Ilustración 11 Armado de acero para losa .....	38
Ilustración 12 Fundición de Losa.....	39
Ilustración 13 Encofrado de paredes .....	39
Ilustración 14 Fundición de Paredes.....	40
Ilustración 15 Armado de losa superior.....	40
Ilustración 16 Fundición de losa superior .....	41
Ilustración 17 Tanque de almacenamiento de agua Finalizado .....	41
Ilustración 18 Demolición de silo de concreto.....	42
Ilustración 19 Extracción de material de silo de concreto .....	42

Ilustración 20 Armado de Cimentación de muro de contención.....	43
Ilustración 21 Fundición de Zapata de muro de contención.....	43
Ilustración 22 Encofrado de pantalla de muro.....	44
Ilustración 23 Muro de contención finalizado.....	44
Ilustración 24 Retro 349D abriendo tramo para muro.....	45
Ilustración 25 Reparación de Fisura en silo de concreto.....	45

## GLOSARIO

**Tanque de almacenamiento:** es una estructura con dos funciones: almacenar la cantidad suficiente de agua para satisfacer la demanda de una población y regular la presión adecuada en el sistema de distribución dando así un servicio eficiente

**Agua potable:** Agua tratada que cumple con las disposiciones de los valores recomendados o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, establecidos en el Reglamento de Calidad de Agua Potable vigente, que al ser consumida por la población no causa daño a la salud.

**Caudal:** Relación del volumen de agua que pasa a través de una sección por unidad de tiempo. Puede expresarse en metros cúbicos por segundo o en litros por segundo.

**Válvulas de regulación:** Dispositivos para el control de presiones o caudales en un acueducto.

**Waterstop:** es una banda de PVC, diseñada para ser colocada en medio de dos secciones estructuralmente independientes de concreto que estará bajo inmersión o nivel de tierra, para evitar filtraciones de agua a través de juntas frías con o sin movimiento.

**Las trabes:** son elementos de madera, cemento, acero u otro material que sirve para reforzar y darle firmeza a una construcción; regularmente sirve para sostener techos, muros o la parte superior de las ventanas.

**Pedestal:** Construcción que sirve de soporte a una columna, estatua, etc., consistente en una cornisa, un dado y una basa.

**Cárcamo de bombeo:** cuya función es elevar el agua de una cota inferior a otra superior, con el propósito de hacer que el agua posteriormente llegue a su destino por gravedad.

**Silo:** es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel;

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo fue realizado en el transcurso de Enero del 2019 a Marzo del 2019. En el presente informe se expone la práctica profesional desarrollada en la empresa MAC HONDURAS. La práctica profesional en la universidad Tecnológica Centroamericana en específico para la carrera de ingeniería civil, es la etapa final en el desarrollo profesional de un estudiante.

Es un periodo de trabajo con una duración de 11 semanas laborales con una empresa en el área de ingeniería civil. En esta etapa de aprendizaje es el momento en el que el estudiante pone en práctica toda la teoría aprendida durante su vida universitaria.

Se conocerá la forma en la cual es estudiante se desarrolló durante su tiempo de practica ya que se presentarán las actividades realizadas debidamente detalladas por día.

El presente trabajo tiene el objetivo de que el estudiante se desempeñe en el ambiente laboral, donde se le asignaran actividades y cumplimientos de metas como un proceso de experiencia y aprendizaje.

A continuación se presentara con más detalles las actividades realizadas, los conocimientos adquiridos y las experiencias durante el proceso de práctica.

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

En el siguiente capítulo se hace una breve descripción de la empresa y el proyecto donde se pretende llevar a cabo la práctica profesional.

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

La creación de una gran empresa requiere de pensamientos claros y acciones firmes, donde las experiencias se conviertan en un cúmulo de fortalezas y donde las metas sean fuente generadora de nuevos proyectos. Bajo estas bases Medrano y Asociados Construcciones Internacional, fue fundada en el año de 1974 por el ingeniero José Luis Medrano Moreno. Un hombre emprendedor, cuya vocación lo motivó a crear una empresa leal y comprometida con su entorno y cuyos principios han dejado huella en cada creación, logrando que en más de tres décadas de actividad, la empresa se perfile como una corporación que impulsa la planta productiva y empleo en beneficio de nuestra nación. En la actualidad, con razón social Macinter, S.A. de C.V. y bajo la presidencia del ingeniero Gabriel Medrano Barriga, cuenta con un equipo humano de profesionales cuyo objetivo es trabajar con calidad, proyectar con entusiasmo y construir con fortaleza. Macinter es una empresa 100% mexicana que posee una infraestructura moderna y dinámica, sustentada en su tecnología de punta en constante proceso de actualización. (Oropeza, 2019)

#### **2.1.1 MISIÓN**

Apoyar a nuestros clientes para convertir sus inversiones en obras de calidad utilizando las técnicas, materiales y procedimientos de construcción más apropiados y buscando las soluciones más funcionales y económicas.

### 2.1.2 VISIÓN

Ser la empresa constructora más competitiva y rentable a nivel nacional e internacional dando un valor agregado a nuestros clientes, mejorando día a día nuestros proyectos y ofreciendo a nuestros colaboradores la oportunidad de desarrollarse integralmente logrando su satisfacción personal, con el legítimo orgullo de participar en la realización de proyectos y obras de excelencia.

### 2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

**Trabajo en Equipo:** Es la capacidad para lograr un objetivo o bien común fundiendo los esfuerzos, sin empeñarse en que predominen los criterios individuales o personales, mediante la utilización del sistema de consulta.

**Excelencia:** Es el esfuerzo exhaustivo que realizamos, superando todas las dificultades, para lograr el mejoramiento continuo en nuestros procesos y actitudes, encaminados hacia la perfección.

**Responsabilidad Social Empresarial:** Es el conjunto de prácticas empresariales abiertas y transparentes basadas en valores éticos y en el respeto hacia los empleados, las comunidades y el ambiente.

**Rentabilidad:** Es la obtención de dividendos de acuerdo a lo planeado aplicando una alta eficiencia y productividad al brindar un producto que satisfaga al cliente

**Creatividad e Innovación:** Es la aplicación del ingenio para la creación de nuevos métodos o sistemas que aumenten la productividad.

**Compromiso:** Es la plena identificación de nuestros más nobles principios con los intereses, objetivos y metas de la empresa, sus colaboradores y clientes

### 2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD

En Mac Honduras todos estamos comprometidos con brindarle a nuestros clientes la más alta calidad en nuestros productos y servicios, procuramos que sientan una atención profesional desde el primer momento que hacen contacto con uno de los miembros de nuestro equipo, que siempre cuenten con el respaldo técnico de profesionales altamente calificados, con larga experiencia en

nuestro rubro. Queremos que Mac Honduras siempre sea su mejor aliado para el desarrollo de sus proyectos

## **2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD**

Como Gerente General el Ing. Raúl Oropeza es encargado de representar legalmente la organización, el cumplimiento de la legislación, estatus y acuerdos tomados. Tomar decisiones inmediatas en la función administrativa de la empresa. La secretaria Alejandra Núñez redacta correspondencia, oficios, actas, memorando, anuncios y otros documentos de poca complejidad. El asesor legal Boris Turcios se encarga de la supervisión y cumplimiento de los contratos y obligaciones laborales de la empresa y el personal general de la obra. El encargado de la planeación de los proyectos es el Ing. Gabriel Pizzati. El chofer Freddy Saybe es el encargado de conducir vehículos livianos para transportar personas, materiales y equipo.

## **2.3 OBJETIVOS**

### **2.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Aplicar todo el conocimiento adquirido durante la carrera para poder ponerlos en práctica buscando el desarrollo personal aprovechando la primera oportunidad en el campo de la construcción.

### **2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Conocer los procesos constructivos de los elementos estructurales utilizados en el proyecto.
- 2) Fortalecer la comunicación y el trabajo en equipo.
- 3) Definición de roles en la cadena de mando.
- 4) Fomentar la retroalimentación continua para mejorar la importancia del trabajo en equipo en un ambiente agradable.

## **CAPÍTULO III. MARCO TEORICO**

### **3.1 TIPOS DE TANQUES.**

“Los tanques son estructuras cuya función primordial es almacenar algún líquido. De acuerdo con su posición relativa al terreno, éste tipo de depósitos pueden clasificarse como enterrados, superficiales y elevados. En esta tesis sólo se hablará del proceso constructivo de los tanques superficiales” (Fluid, 2018).

#### **3.1.2 TANQUES SUPERFICIALES.**

Según (LEDESMA, 2014) “Los tanques superficiales se construyen directamente apoyados sobre la superficie del suelo. Por lo general, se utilizan este tipo de tanques, cuando el terreno sobre el que se va a desplantar tiene la capacidad necesaria para soportar las cargas impuestas, sin sufrir deformaciones importantes”.

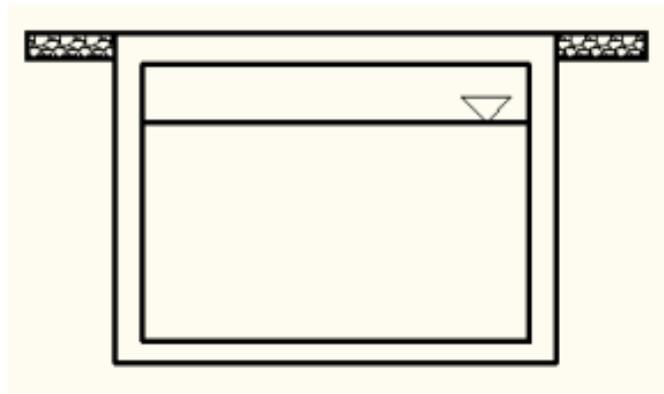
Resulta conveniente, en caso necesario, disponer de cierta altura para la descarga del líquido, a fin de disponer de una carga de presión hidrostática adecuada. Los tanques superficiales tienen la ventaja de que su mantenimiento es más sencillo de efectuar, también es más sencilla la instalación, operación y mantenimiento de las tuberías de entrada y de salida.

#### **3.1.3 TANQUES ENTERRADOS Y SEMIENTERRADOS.**

“Los tanques enterrados se construyen totalmente bajo la superficie del terreno. Se emplean cuando el terreno de desplante es adecuado para el funcionamiento hidráulico de la red de distribución y cuando es necesario excavar hasta encontrar un estrato de soporte más resistente” (LEDESMA, 2014).

Tienen la ventaja de conservar el agua a resguardo de las grandes variaciones de temperatura; no alteran el paisaje y sus cubiertas pueden utilizarse para las más diversas funciones, tales como:

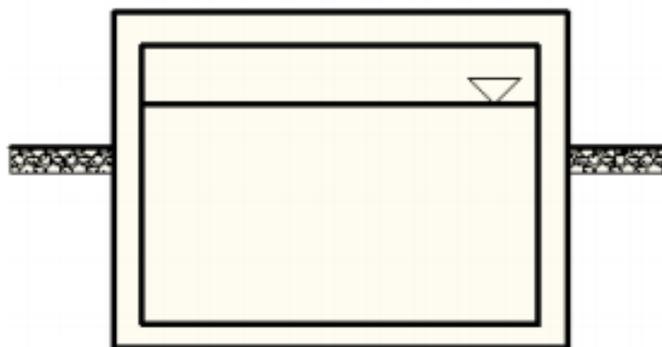
áreas verdes, canchas de juego para básquetbol, tenis, etc.; e incluso como helipuertos. Sus inconvenientes son el tener que efectuar excavaciones costosas, la dificultad de observar y mantener las instalaciones de conexión del abastecimiento y la red de distribución, así como, la dificultad para descubrir las posibles filtraciones y fugas del líquido.



**Tanque enterrado.**

**Ilustración 1 Tanque Enterrado**

Por otro lado, en los tanques semienterrados, una porción de la construcción se encuentra bajo el nivel del terreno y otra parte sobre éste, como se muestra en la figura siguiente.



**Tanque semienterrado.**

**Ilustración 2 Tanque Semienterrado**

La construcción de este tipo de depósito está definida por razones de topografía o cuando el costo de la excavación es alto, debido a que ésta no se justifica por su localización desventajosa o por razones de geotecnia. De no observarse ambos factores, el resultado final sería el costo elevado de la construcción. Por otra parte, permiten un acceso a las instalaciones más fácilmente que el de los depósitos totalmente enterrados.

### **3.2 MUROS DE CONTENCIÓN**

“El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial” (Calavera, 1989).

Los tipos de muros de contención son:

- Gravedad: utiliza su propio peso para estabilidad
- Cantilever: de concreto reforzado, utiliza la acción de cantilever para retener el suelo
- Contrafuerte, similar a cantilever, pero cuando el muro es alto o existen altas presiones de tierra. El contrafuerte está sujeto a tensión
- Apoyado, similar a contrafuerte, con apoyo en la parte delantera, trabaja a compresión
- Entramado, constituido por elementos prefabricados de concreto, metal o madera
- Semigravedad, muros intermedios entre gravedad y cantilever

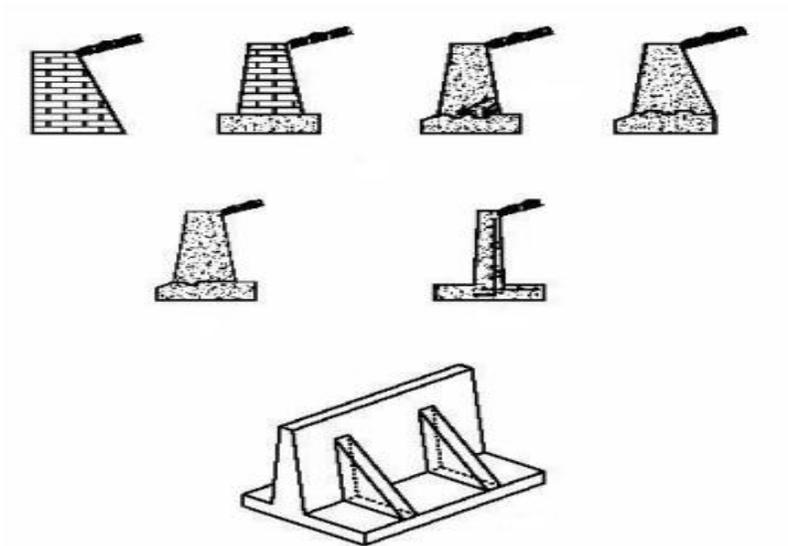
“Los muros de contención de tierras son empleados en diversas actuaciones de la ingeniería, como son: contención de taludes y estribos de pasos superiores en obras de infraestructura viaria (carreteras, ferrocarriles, etc.); contención de terrenos en obras de edificación (a nivel superficial y en el interior del terreno); utilización para la construcción de muelles portuarios; contención de vertederos; entre otros” (Mori, 2008).

Este tipo de estructuras actúa generalmente como un elemento de transición, destinado a establecer y mantener una diferencia de niveles en el terreno, con una pendiente superior a lo que permitiría la resistencia del mismo, transmitiendo a su base y resistiendo con deformaciones admisibles los correspondientes empujes laterales a los que se ve sometido.

Los muros convencionales, o también llamados tradicionales, se encuentran incluidos dentro del grupo de los denominados rígidos, definidos como aquellos que, ante los empujes de tierras, por su forma y dimensiones sufren preferentemente movimientos de giro y/o traslación, sin deformaciones significativas de flexión, que a su vez pueden dar lugar a modificaciones en la distribución de empujes.

2Los movimientos que pueden producirse en cualquier tipología de estos muros, dependen principalmente de las condiciones de cimentación de la estructura. Dentro de esta tipología se pueden incluir los muros de gravedad, los muros de semigravedad, los muros en L o T invertida (ménsula) y los muros con contrafuertes. De estos, los muros ménsula son los que pueden verse más afectados por la deflexión de su alzado, debido a que estos muros son más ligeros con relación a los muros de gravedad” (Mori, 2008).

“El dimensionamiento del muro de contención puede hacerse con la evaluación del factor de seguridad contra deslizamiento y contra volteo. Sin embargo, el factor más crítico para este tipo de muros es la falla por capacidad portante, en especial cuando actúan fuerzas excéntricas y sísmicas sobre el muro” (Felipe Prada, 2011).



**Ilustración 3 Diversas tipologías de muros convencionales.**

## **CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

En el capítulo siguiente se describen las actividades en las que se participó como ingeniero supervisor durante las semanas de práctica en la empresa MAC HONDURAS las que fueron realizadas dentro del plantel de CENOSA.

### **SEMANA 1: DEL 21 DE ENERO AL 26 DE ENERO DEL 2019**

Lunes 21/01/2019 fue el primer día de la práctica profesional con la empresa Mac honduras. Primeramente se me dio una breve introducción sobre los proyectos que se estaban realizando. Posteriormente se me brindo mi equipo de protección personal para luego comenzar con lo que fue el trámite del carnet de acceso al plantel (ver ilustración 4) de CENOSA donde se encuentran ubicados los proyectos. Una vez se me brindo mi carnet de acceso se prosiguió a dar un recorrido por el plantel con mi jefe inmediato el Ing. Gabriel Pizzati quien me mostro los proyectos que se estaban llevando acabo los cuales eran el armado de la cimentación para un tanque, el marcado donde se iba a cortar el pavimento para colocar la cimentación del tanque y el repello de un tanque.

Martes 22/01/2019 se estuvo dando supervisión al armado de acero de la cimentación del tanque en la cual se utilizó varilla #6 y para los anillos de 3/4 y acero grado 60. También se superviso el corte del pavimento en donde va ir ubicada la cimentación del tanque (ver ilustración 5). Se cortó solo donde va ir la cimentación para no dañar todo el pavimento. Por último se superviso el repellido de las paredes del tanque donde se estuvieron cerrando unas aberturas provocadas por el encofrado en la cuales se utilizó masilla de cemento para cerrarlos.

Miércoles 23/01/2019 se continuó con la supervisión de las actividades del día anterior. Se dio inicio a romper el pavimento e iniciar la excavación la cual fue de 40 cms de profundidad y fue realizada a mano. Se finalizó la actividad del repellido del taque y se inició una nueva actividad la cual fue la demolición de un silo de concreto ubicado siempre en el mismo plantel de CENOSA.

Viernes 25/01/2019 se trasladó el armado de acero al lugar donde va a ir ubicado el tanque. Se colocó en la excavación y se comenzó a fabricar y colocar el encofrado exterior (ver ilustración 6). No se pudo avanzar mucho en las actividades debido a fuertes lluvias.

Sábado 26/01/2019 se continuo con la demolición del silo de concreto y con respecto al tanque se corrigieron unos detalles del armado de acero como ser la falta de unos ganchos y también se corrigieron la posición de unos traslapes. Cabe mencionar que se trabajó medio día.

## **SEMANA 2: DEL 28 DE ENERO AL 02 DE FEBRERO DEL 2019**

Lunes 28/01/2019 se comenzó a colocar el acero para la pared de la loza que son de 3.05m utilizando varillas #5 grado 60 (ver ilustración 7). Se pauso la obra por un tiempo ya que se fue a conseguir el acero que se iba a ocupar. Luego nos trasladamos a Puerto Cortes a conseguir unos documentos a un proyecto que se acaba de finalizar. Se terminó de colocar las varillas externas de la pared (ver ilustración 8). Se avanzó con la demolición del silo.

Martes 29/01/2019 se prosiguió a colocar la parte interna de la pared. Una vez concluida la colocación de las varillas se continuó armando las piezas de encofrado de la parte interna de la cimentación. (Ver ilustración 9)

Miércoles 30/01/2019 se continuó con la fabricación del encofrado utilizando madera reciclada y plywood. Una vez fabricado se terminó de colocar las partes faltantes.

Viernes 01/02/2019 se desencofro el tanque. Luego de haber desencofrado se removieron los clavos buenos y otros materiales que habían quedado dentro del tanque. Se rellenaron los 4 espacios libre entre medio de la cimentación utilizando tres volquetadas de material rocoso (ver ilustración 10). Al principio se utilizó una retroexcavadora para introducir el material al tanque en los primeros dos espacios. Luego utilizando palas se transfirió el material de exceso a los otros dos espacios. Para los otros dos espacios se utilizó un telehandler que facilito transportar el material al lugar requerido y también poderlo distribuirlo bien. Una vez introducido el material manualmente se distribuyó de manera uniforme hasta dejarlo al nivel requerido.

Sábado 02/02/2019 se trabajó en el armado para la losa utilizando varilla # 5 grado 60. la losa será de 30 cms de espesor. Se armó una cuadrícula para la losa espaciada cada 20 cms en ambas direcciones (ver ilustración 11).

### **SEMANA 3: DEL 04 DE FEBRERO AL 09 DE FEBRERO DEL 2019**

Lunes 04/02/2019 se inició a fabricar el encofrado para la losa. Una vez armadas las piezas se fueron colocando y debidamente amarrando con alambroón liso. Estas iban amarradas a la varilla interna del muro del tanque. Una vez colocado se prosiguió a colocar unos bastones de refuerzo los cuales iban colocados @ 40 cms en todo el contorno interno del tanque. Luego se colocó una banda plástica a modo que quedara en la mitad entre la fundición de la losa y la del muro. Esta banda tiene como objetivo evitar la infiltración del agua.

Martes 05/02/2019 Se fabricaron los tablonces de encofrado que cubrían los bastones dentro de tanque dándole una quiebre al final del muro. También se colocaron unos tableros de 50 cms de altura como encofrado. Se soldaron las platinas utilizadas como nivel para saber la altura de la losa.

Miércoles 06/02/2019 se colocó una banda de 6.80 m de largo como separador entre el tanque construido a la par y el que está en proceso de construcción. Se fabricó el cárcamo del tanque y se colocó el tubo de 4plg de diámetro que va a evacuar el agua del tanque. Se pidieron los mixers para la fundición de la losa a cada 20 minutos. A las 10:50 se inició con el primero mixer de 8 m<sup>3</sup> colocándose el concreto primeramente por todo el contorno del tanque y luego se comenzó con los 50 cms de muro. A las 11:20 llegó el segundo mixer con 8 m<sup>3</sup> de concreto y se vertieron en la mitad de la losa. En todo el procedimiento de uso vibrador. Una vez vertido en la primera mitad de fue nivelando la losa. El tercer mixer con 7 m<sup>3</sup> de concreto llegó con 2 horas 10 minutos de retraso (ver ilustración 12). Una vez se finalizó la fundición se prosiguió a nivelar la losa con las paletas terminar de hacer todos los detalles a modo que quedara uniforme.

Jueves 07/02/2019 se desencofro todo el interior de la losa. Al quitar el encofrado había quedado un bulto en la unión de los encofrados el cual se tuvo que quitar y se utilizó pulido para tener

un buen acabado. Se hizo el curado de la losa y se limpió el área. Se comenzó a fabricar los tableros para el encofrado de los muros. Los tableros son de plywood que miden 1.22m x 2.44m.

Viernes 08/02/2019 Se colocaron 5 andamios de 1 nivel. Una vez colocados los andamios se inició con la colocación del revestimiento de las paredes. Para el revestimiento se utilizó varilla #5, las cuales iban espaciadas @ 20cms. También se colocaron 3 bandas de 6.80m de largo también como separador entre tanques.

Sábado 09/02/2019 Se colocaron 14 tableros de encofrado interno y 3 detalles de encofrado. (Ver ilustración 13)

#### **SEMANA 4: DEL 11 DE FEBRERO AL 16 DE FEBRERO DEL 2019**

Lunes 11/02/2019 Se comenzó a Empolinar el interior del tanque. También se inició con el Revestimiento interior del muro perimetral. Se hizo andamio exterior.

Martes 12/02/2019 Se terminó la última cara del hierro 164 alambres de 2.50 mts largo. Se soldaron los tubos de agua se avanzó un 40%de encofrado exterior con la medidas de 2.44x1.22.Se fabricaron 12 tarimas para encofrado de plywood. Se realizó limpieza diaria interior y exterior del tanque.

Miércoles 13/02/2019 Se terminado de encofrar y se colocaron (tableros 39 de las siguientes medidas 2x44 1.22 y 6 detalles) 166 amarres de alambre.

Jueves 14/02/2019 Se terminaron los detalles de encofrado. Se colocaron 13 las escuadras de andamios Reforzaron tablonos 6 varillas de 1/2 para batanear. Último ajuste de tablero 15 cm interior y exterior. Se hizo fundición de 20 mts cúbicos de concreto 5000 3/8 revenimiento de 5-6 pulgadas. (ver ilustración 14)

Viernes 15/02/2019 Se descimbró molde del tanque se realizó limpieza interior y exterior de residuos de material. Se llevaron 18 tableros y 4 detalles a bodega.

Sábado 16/02/2019 Se inició el armado de la loza del tanque se colocaron andamios. Fallaron dos empleados, Walter y Anastasio.

### **SEMANA 5: DEL 18 DE FEBRERO AL 23 DE FEBRERO DEL 2019**

Lunes 18/02/2019 Se trabaja en el encofrado de loza y Fondos de vigas. Se encofraron las vigas y se metió el hierro, se reforzó el encofrado de la loza se colocaron los 20 pies de amigos se encontró la loza un 80 % (no hay medidas exactas de puertas de y tubo)

Martes 19/02/2019 Se colocó Último detalle de la loza se colocó un bolado de 15 cm alrededor de toda la loza se le agredo su fondo y su costado se inició el armado de parrilla inferior avance de armado 50 % se doblaron el sobrante de varilla y se trazó la venta de 80 x 90 c ms

Miércoles 20/02/2019 Se armó todo el acero se armaron los 4 pedestales se terminó la ventana se incrustó el tubo se colocó barandal de seguridad se anclaron las trabes con soldadura (ver ilustración 15).

Jueves 21/02/2019 Se colocó los últimos detalles del armado del hierro. Se terminó apuntalar la loza interior, se inició la fundición a las 12:27 pm y se finalizó a las 2:27 pm, se realizó cerrado de fundición. (Ver ilustración 16)

Viernes 22/02/2019 Se retiró el molde de retiro andamios pilones tableros de aparento una parte de la junta, se realizó el encofrado de pedestales.

Sábado 23/02/2019 se desencofrar toda la parte exterior. Se comenzó a picar los alambrones del encofrado y con masilla de cemento se resanaron al igual que algunos desperfecto se detallaron utilizando masilla de cemento. Se le dio una pasada de agua y cemento al tanque para emparejarle el tono.

## **SEMANA 6: DEL 25 DE FEBRERO AL 2 DE MARZO DEL 2019**

Lunes 25/02/2019 Se fundieron pedestales de 50x 50 cms y 27 cms de alto. Se utilizó 1m<sup>3</sup> de concreto hecho insitu. Se tomó el nivel de las placas antes de fundirse y después de fundirse para verificar que el nivel fuera el deseado. Se le colocó otra capa de cemento con agua a las paredes externas del tanque para emparejar y entonar el acabado exterior del tanque y se detallaron los últimos desperfectos.

Martes 26/02/2019 Se trabajó dentro del tanque. Se quitaron 10 pies de amigo que estaban apuntalando la losa. Se sacó toda la madera de encofrado, se clasificó y la que se podía reutilizar se llevó a la bodega.

Miércoles 27/02/2019 Se continuó trabajando en los detalles internos del tanque. Se picaron todos los alambres para comenzar a resanar con masilla de cemento. Se arreglaron ciertos desperfectos causados por el encofrado. Por la tarde nos trasladamos a la demolición del silo. (Ver ilustración 18)

Jueves 28/02/2019 Se trabajó en la demolición del silo la cual consiste en sacar todo el material arcilloso depositado dentro del silo utilizando un procedimiento manual. (Ver ilustración 19)

Viernes 29/02/2019 Se continuó trabajando en la extracción del material arcilloso. El trabajo está compuesto por 5 empleados en la parte superior del silo y tres en la parte inferior.

Sábado 01/03/2019 Se continuó trabajando en el silo. Se colocaron unos toldos en la parte inferior evitando la propagación del polvo causado por el material que se está extrayendo en la parte inferior ya que el material está seco y al tirarlo del silo se genera una fuerte cantidad de polvo. Cabe mencionar que hay un empleado con una manguera rociando el bulto para tratar de controlar el polvo.

## **SEMANA 7: DEL 4 DE MARZO AL 9 DE MARZO DEL 2019**

Lunes 04/03/2019 por la mañana se me mando a realizar un mapeo que consistió en hacer un levantamiento de grietas presentadas en la estructura donde esta soportado el motor que hace girar el molino. Se presume que las grietas estructurales son provocadas por el impacto que produce la vibración del motor sobre la estructura. Se midieron las grietas y se hizo el dibujo para saber dónde estaban ubicadas las grietas. Después del medio día ya finalizado el mapeo me uní con mi cuadrilla los cuales estaban desmontando los pies de amigo que apuntalaban la losa superior del tanque.

Martes 05/03/2019 se terminó de resanar unos alambrones que quedaron pendiente al igual que unos detalles internos del tanque. Se desmontaron los andamios que estaban en el interior del tanque y se llevaron a bodega. Se desencofraron los pedestales y se desmonto el barandal de seguridad. Se desmonto el cerco perimetral y la bodega provisional. Todas las herramientas se llevaron a bodega. Se hizo limpieza en la parte exterior y se lavó el tanque por dentro quedando limpia el área de trabajo y el tanque listo para su entrega. (Ver ilustración 17)

Miércoles 06/03/2019 Nos volvimos a incorporar a la demolición del silo la cual está prevista terminar en 6 meses. El silo es un silo de concreto de 40 m de alto y lo que atrasa la demolición es que está cargado de material arcilloso el cual se extrae de manera manual y el proceso viene siendo un poco lento.

Jueves 07/03/2019 Fui con el Ingeniero Raúl Oropeza al área de carbón de la cementera donde se va a comenzar un nuevo proyecto el cual consta de expandir el 24 metros los muros del almacén del carbón. Se fue con el nivel topográfico a marcar el nivel de plantilla para darle instrucciones al operador de la retro y poder comenzar a abrir tramo.

Viernes 08/03/2019 El ingeniero nos brindó los planos del proyecto. El proyecto consta de 3 zapatas corridas de 2.5x24x0.40m r y el muro de 1.40 m de alto. También se va a hacer una caja puente más adelante ya que pasa una escorrentía por el almacén. Se superviso que la reto 349D estuviera abriendo los tramos.

Sábado 09/03/2019 se superviso la retro y se trabajó en la reparación de un silo que fue construido hace 6 años y el cual está presentando grietas profundas y gruesas. Se utilizó grout para arreglar el área afectada (ver ilustración 25). Se avanzó en la demolición del silo.

## **SEMANA 8: DEL 11 DE MARZO AL 16 DE MARZO DEL 2019**

Lunes 11/03/2019 Se revisó que la reto 349D abriendo tramo para trabajar en la ampliación del muro. Se revisó con el nivel topográfico el nivel de corte que se estaba llevando para verificar que se estuviera dejando en el nivel deseado. Se comenzó con la fabricación de las piezas de acero para la zapata. Se fabricó el acero principal de la zapata que fueron piezas de 2.40mts de longitud con dos patas en ambos extremos de 30 cms.

Martes 12/03/2019 Se trazó el muro para colocar la plantilla. Con polines se armó el encofrado de la plantilla que quedo de 15 cms de alto. Con el nivel topográfico se midió el nivel de concreto de la plantilla. Se terminó de fabricar el acero a utilizar en la zapata. Se fundió 10m<sup>3</sup> de la plantilla de 20mx3mx0.15m.

Miércoles 13/03/2019 Se hizo el trazado del muro con la estación total. Para el trazado nos ubicamos en la placa de acero donde va montada la estructura metálica del techo del muro existente. Se comenzó con el armado de la zapata. El armado es para una zapata corrida de 20mx2.5mx0.4m en la cual se utilizó varilla #5 grado 60. Se hicieron 2 mallas una inferior que iba separada en ambos lados v#5@ 20cms y la malla superior que iba separada en ambos lados v#5 @40cms. para el muro se utilizaron bastones de varilla #5 con 1.70m de altura y una pata de 30 cms espaciados @ 20cms. (Ver ilustración 20)

Jueves 14/03/2019 Se Finalizó con el armado del hierro para la zapata. Se colocaron las 2 caras de la pantalla del muro con los bastones y se armaron las columnas que son de 60cmsx40cms. Se comenzó a encofrar con tableros de 60x2.44m y algunos detalles para ajustar. Se terminó de encofrar el muro y con el nivel topográfico se midió el nivel de concreto a 40 cms. Se fundieron

22.5 m<sup>3</sup> de concreto de 400 psi directo del mixer. Se utilizó mixer y se le golpeo la cimbra para la eliminación de vacíos. (Ver ilustración 21)

Viernes 15/03/2019 Se comenzó a revestir las paredes del muro utilizando varilla #5 espaciadas @20cms con traslapes de 80cms. Se dio inicio a la fabricación de tableros para la pantalla del muro. Se fue a la bodega a conseguir madera (polines y barrotes) que se utilizan en la fabricación de los tableros de encofrado.

Sábado 16/03/2019 Se comenzó con el encofrado del muro. Se cortaron los alambrones que se utilizan para amarrar los tableros con los polines y evitar que se abra la cimbra en la fundición. Con el taladro se abrieron los agujeros donde pasa el alambre en los tableros de encofrado. Se inició la colocación de los alambrones inferiores en la pantalla del muro. (Ver ilustración 22)

## **SEMANA 9: DEL 18 DE MARZO AL 23 DE MARZO DEL 2019**

Lunes 18 /03/2019 Se terminaron de colocar los detalles de encofrado y los alambrones inferiores que amaran los tableros finalizando así el cimbrado. A los alambrones se le hizo un nudo llamado nudo de calcetín. Finalizado el encofrado se midió con la estación total y se colocaron los puntos donde van a ir colocadas las anclas las cuales fueron fabricadas con varilla #10 y se les dejo 1plg de rosca y 5mm. Van colocadas a 60 x 40 cms en los pedestales del muro.

Martes 19/03/2019 Se reajusto la posición de las anclas. La parte de 60cm se redujo a 50 cms. Se fundieron 13m<sup>3</sup> de concreto del muro. Las dimensiones del muro son de 20x1.40x0.4m más lo que sale de las columnas que es de 0.60x0.20x1.40. Se utilizó concreto de 400 psi.

Miércoles 20/03/2019 Se quitó el encofrado del muro. No llegaron 2 trabajadores de otra cuadrilla por lo que se mandó a 2 trabajadores de mi cuadrilla a cubrir a los compañeros. Todos los tableros desencofrados se les pasaron una mano de grasa diésel para protegerlos contra el agua y ordenadamente se colocaron en alto porque había pronóstico de lluvia. Toda la madera

desenfofrada se ordena y se le coloco un todo encima. Se cortaron todos los sobrantes de alambrones al muro con una pulidora. Se limpió el área y se dio como concluida el primer tramo de muro de la ampliación. (Ver ilustración 23)

Jueves 21/03/2019 Por la mañana la retro empezó a abrir el tramo del segundo muro. Con el nivel topográfico se fue chequeando que se mantuviera el nivel deseado de plantilla. Una vez alcanzado el nivel deseado se comenzó hacer una trazado para colocar la plantilla y se empezó a hacer el encofrado con polines. La plantilla se hizo de 4mx20mx0.1m.

Viernes 22/03/2019 Se unieron 2 cuadrillas con el fin de realizar el trabajo más rápido. Se hizo el trazado del muro sobre la plantilla con tira línea y plomada. Se trasladaron las piezas fabricadas de acero para la zapata y la madera para el encofrado. También con la ayuda del telehandler se movió un rollo de varillas#5. La zapata es una zapata corrida de 3mx20mx0.40m. Se comenzó a el armado de la zapata, en la parte inferior lleva una malla de varilla #5 espaciada @20cms en ambos lados y en la parte superior también lleva malla de varilla #5 pero espaciada @ 40cms en ambos lados. Se finalizó todo el armado de la zapata y se colocó el encofrado. Se empezaron a colocar las varillas de la pantalla del muro.

Sábado 23/03/2019 Se terminó de colocar los bastones para las paredes del muro. Los bastones que se usaron son de varilla #5 de 1.30m de alto más 30 cms de pata. Los bastones van espaciados @ 20cms al igual que el revestimiento del muro. Los traslapes se dejaron de 80cms. Se finalizó de amar el acero y se fundieron 24 m3 de concreto de 4000 psi para la zapata. Se limpió el acero.

## **SEMANA 10: DEL 25 DE MARZO AL 30 DE MARZO DEL 2019**

Lunes 25/03/2019 y martes 26/03/2019 no asistí a la práctica profesional por incapacidad médica por la enfermedad de salmonela.

Miércoles 27/03/2019 Se continuó trabajando en el encofrado de ambos muros. Se colocaron los ajustes con tableros de 0.60x2.44m. Se abrieron los orificios por donde pasan los alambres en los tableros. Se trasladaron los polines al área de trabajo y se colocaron a cada 0.60m. Se amarraron los polines con los alambres previamente colocados y se colocaron unos polines en ángulo de 45 como contrafuerte. Se finalizó el encofrado.

Jueves 28/03/2019 Se colocaron los tablones de madera para colocar anclas con la estación total. Las anclas van colocadas a cada 30 y 45 cms. Se midió con la estación y se marcaron los puntos de la anclas para posteriormente abrir los hoyos con broca de madera. Se colocaron 32 anclas hechas de varilla #10, 8 por cada pedestal. Se les colocó cinta adhesiva gris para cubrirlas al momento de colar. Se fundieron 25m<sup>3</sup> de concreto de 4000 psi para las pantallas de los muros.

Viernes 29/03/2019 Se desencofro todo el muro. Se ordenó toda la madera utilizada para el encofrado para poder llevarla a la bodega y al contenedor con la ayuda del telehandler. Se le pidió al operador de la retro que abriera tramo para que el telehandler pudiera entrar al área de trabajo por la madera. Se guardó parte de la madera en la bodega y otro en un contenedor. Se cortaron los alambres del muro con la pulidora. Fue un día nublado y hubo chubascos por lo que el trabajo fue pausado.

Sábado 30/03/2019 No se pudo avanzar a tirar plantilla del último anexo de muro ya que la retro sigue haciendo corte del terreno y se le ha dificultado por las piedras que tienen que romper el martillo. Con el nivel topográfico se le estuvo ayudando al operador a decirle que corte llevar para estar en buen nivel.

## **SEMANA 11: DEL 01 DE ABRIL AL 06 DE ABRIL DEL 2019**

Lunes 01/04/2019 Se supervisó el trabajo de la retro y del martillo. Se está esperando que abran tramo para poder comenzar a prolongar la última ampliación del muro (ver ilustración 24). Con la

estación total se revisaron las posiciones de las anclas de los muros finalizados para ver si se desplazaron.

Martes 02/04/2019 Se continuo con la supervisión de la retro tratando de acelerar el proceso pero es un poco lento ya que hay demasiadas rocas grandes en las que el martillo se tarda. Con el nivel topográfico se estuvieron chequeando la cantidad de corte que se ocupaba para dejar. Se superviso la demolición del silo de concreto donde se están haciendo explosiones con dinamita.

Miércoles 03/04/2019 Se trabajó puliendo y pintando unas vigas de acero y unos andamios. Se continuó demoliendo el silo, se abrió una ventana para poder tirar el material con carreta.

Jueves 04/04/2019 Se fue a supervisar si la retro estaba trabajando. No se pudo abrir tramo porque se ocupaba hacer una calle de acceso para las volquetas y las retro por lo que se tiene que devastar más el talud para abrir espacio.

Viernes 05/04/2019 Por la mañana tuve reunión con el Ing. Raúl Oropeza. Se continuo trabajando en el mantenimiento los andamios y pintando las vigas de acero. Se llevó a sandblastear un troco y se pintó. Se continuó con la demolición del silo de concreto. Con la estación total se midieron los 40 mts que van de muro a muro para marcar el eje del muro próximo a construirse y dejar una estaca para que la retro trabaje según las medidas.

Sábado 06/04/2019 Se trabajó con el bobcat sacando los residuos de la demolición del silo ya que se tiene que bajar la plataforma para poder seguir con la demolición.

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES**

En el transcurso de la práctica profesional se logró complementar el conocimiento teórico aprendido en clase con la práctica en campo y así poder identificar los diferentes métodos de construcción aplicados en los procedimientos constructivos de las actividades realizadas en campo

Se aprendió sobre la construcción de tanque de almacenamiento de agua de concreto, demolición de silos de concreto y construcción de muros de contención.

Se logró llevar a cabo una buena comunicación en el ambiente laboral con los compañeros de trabajo facilitando el trabajo en equipo y la obtención de conocimiento por parte de los trabajadores.

Durante los proyectos elaborados en la práctica profesional se pudo apreciar la importancia del trato de empleados en jerarquía y poder apreciar bien los roles de cada integrante del grupo de trabajo.

Es importante conocer la forma correcta de tratar a los trabajadores, comenzando por fomentar el respeto por ambas partes, motivándoles a realizar sus labores adecuadamente y sobre todo hacerles ver de una forma educada un error cuando este haya pasado.

## **CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa tener un mejor control de seguridad industrial y una persona permanente en cada proyecto encargada de la seguridad.

Llevar un mejor control de herramientas y equipo, designando un encargado de bodega. Se deberá firmar por la entrega y devolución de estos haciéndose responsable por el costo del mismo en caso de pérdida. De igual forma hacer un inventario mensual de las herramientas y equipos.

Que los beneficios monetarios para los empleados sean debido a metas laborales para que todos tengan oportunidad de obtenerlos.

Definir bien los departamentos de la empresa y el rol de cada uno de los empleados.

Realizar un plan de trabajo estableciendo un cronograma que designa responsables y define las tácticas de los procesos del proyecto para el logro de metas y objetivos.

## BIBLIOGRAFÍA

Calavera, J. (1989). *MUROS DE CONTENCIÓN Y MUROS DE SOTANO*. Madrid: 2nda Edición.

Felipe Prada, A. R. (2011). Confiabilidad aplicada al diseño geotécnico de un muro de contención. *Scielo analytics*, 58.

Fluid, S. (2018). *Saga FluidProcess Technology*. Obtenido de [https://sagafluid.com/tanques-de-almacenamiento/#Que\\_son\\_los\\_tanques\\_de\\_almacenamiento](https://sagafluid.com/tanques-de-almacenamiento/#Que_son_los_tanques_de_almacenamiento)

LEDESMA, E. U. (Noviembre de 2014). *ptolomeo*. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5929/Procedimiento%20constructivo%20de%20tanques.pdf?sequence=3>

Mori, G. J. (2008). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=77686>

Oropeza, R. (21 de enero de 2019). Empresa Machonduras. (D. Smith, Entrevistador)

## ANEXOS



**Ilustración 4 Carnet de acceso al plantel**

Fuente: propia.



**Ilustración 5 Corte de pavimento para traveses de cimentación**

Fuente: propia.



**Ilustración 6 Encofrado para traves de cimentación**

Fuente: propia.



**Ilustración 7 Colocación de acero para paredes del tanque de agua**

Fuente: propia.



**Ilustración 8 Revestimiento de paredes**

Fuente: propia.



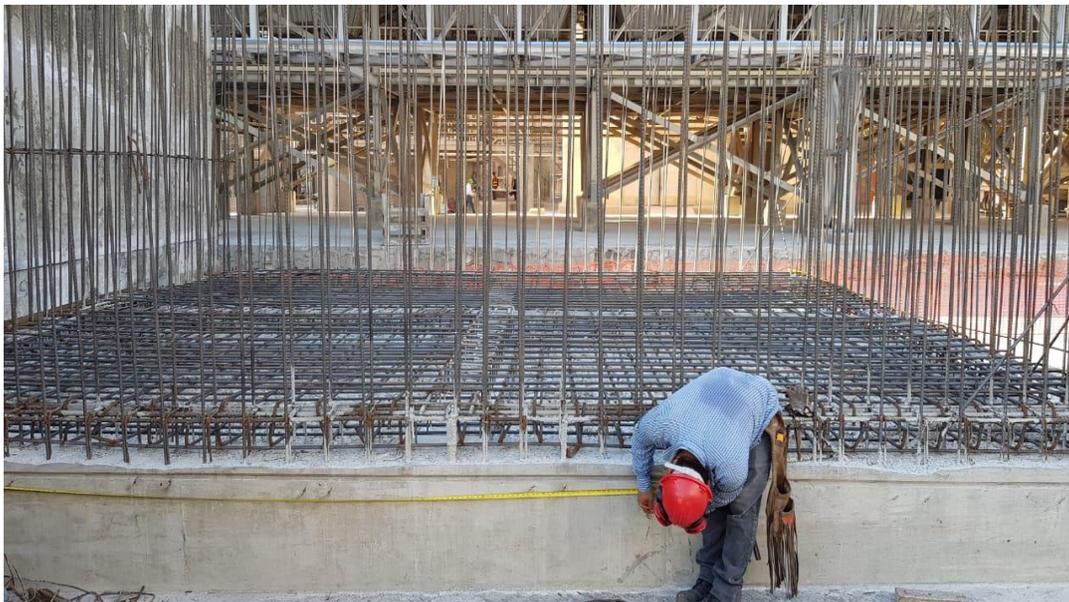
**Ilustración 9 Encofrado interno de trabes de cimentación**

Fuente: propia.



**Ilustración 10 Relleno con material rocoso**

Fuente: propia.



**Ilustración 11 Armado de acero para losa**

Fuente: propia.



**Ilustración 12 Fundición de Losa**

Fuente: propia.



**Ilustración 13 Encofrado de paredes**

Fuente: propia.



**Ilustración 14 Fundición de Paredes**

Fuente: propia.



**Ilustración 15 Armado de losa superior**

Fuente: propia.



**Ilustración 16 Fundición de losa superior**

Fuente: propia.



**Ilustración 17 Tanque de almacenamiento de agua Finalizado**

Fuente: propia.



**Ilustración 18 Demolición de silo de concreto**

Fuente: propia.



**Ilustración 19 Extracción de material de silo de concreto**

Fuente: propia.



**Ilustración 20 Armado de Cimentación de muro de contención**

Fuente: propia.



**Ilustración 21 Fundición de Zapata de muro de contención**

Fuente: propia.



**Ilustración 22 Encofrado de pantalla de muro**

Fuente: propia.



**Ilustración 23 Muro de contención finalizado**

Fuente: propia.



**Ilustración 24 Retro 349D abriendo tramo para muro**

Fuente: propia.



**Ilustración 25 Reparación de Fisura en silo de concreto**

Fuente: propia.