



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PRÁCTICA PROFESIONAL

CONSTRUCTORA ALANZA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

NUVIA HAYDEÉ MORENO DONAIRE 1134-1043

ASESORES:

ING. LOURDES PATRICIA MEJIA RAMOS

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ABRIL, 2018

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTORA DE OPERACIONES

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL”

ALANZA

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA
OPTAR AL TITULO DE**

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

“ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS”

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2018

NUVIA HAYDEÉ MORENO DONAIRE

TODOS LOS DERECHOS ESTÁN RESERVADOS

AUTORIZACIÓN

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

Señores

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

San Pedro Sula

Estimados Señores:

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

Yo, Nuvia Haydeé Moreno Donaire, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: ALANZA, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito previo para optar el título de Ingeniero Civil, y por este medio 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 las salas 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 para todos los usos que tenga finalidad académica, ya sea en forma 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 inalienable.

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 23 días del mes de Abril del dos mil diez y ocho (2018).

Nuvia Haydeé Moreno Donaire

1134-1043

HOJA DE FIRMAS

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

Ing. Lourdes Patricia Mejía
Asesor Metodológico

Ing. Héctor Wilfredo Padilla
Coordinador de Ingeniería Civil

Ing. César Orellana
Jefe de Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Primeramente, dar gracias Dios por otorgarme la oportunidad de estudiar y brindarme el apoyo para poder culminar la meta.

Agradecer a mis padres y hermano por su apoyo incondicional sus palabras de aliento en los momentos de debilidad. A los catedráticos que aportan sus conocimientos y amistad; al Ing. Héctor Padilla por su dedicación en atender los conflictos académicos del alumno y dar solución a los mismos sin perder la esencia en su vocación como docente.

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente en San Pedro Sula se realiza un proyecto muy importante para el país una maquiladora de hilos financiada por inversionistas alemanes, atraídos por la mano de obra calificada y contribuyendo a generar empleo en la población, dicho proyecto lleva por nombre UNITEXA.

Inició su construcción en Junio del 2017, es un proyecto que cubre la mayoría de las áreas de ingeniería civil entre ellas suelos, costos y presupuestos, diseño de estructuras metálicas, planos sanitarios, eléctricos etc. En el reporte se relata los procesos de construcción diarios desde el manejo de inventarios, hasta la descarga de material en el campo.

Cada semana existe actividades diferentes, lo cual es un reto a diario para el ingeniero residente, quien está a cargo de todo el proyecto en curso.

En el documento se relata un breve marco teórico con algunos temas aplicados en el proyecto, temas de importancia por mencionar algunos, soldadura, encofrado y otras actividades pequeñas y primordiales. Seguidamente de las actividades de cada semana; finalizando con las conclusiones acerca de la experiencia adquirida en el proyecto de UNITEXA entre algunas recomendaciones brindadas que puedan ser útiles para mejorar en el área de ingeniería civil.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|---------------|---|--------------------------------------|
| CAPÍTULO I. | INTRODUCCIÓN | 7 |
| CAPÍTULO II. | GENERALIDADES DE LA EMPRESA..... | 8 |
| 2.1. | DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA: ALANZA..... | 8 |
| 2.2. | DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO | 9 |
| 2.3. | OBJETIVOS | 10 |
| 2.3.1. | OBJETIVO GENERAL | 10 |
| 2.3.2. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 10 |
| CAPÍTULO III. | MARCO TEÓRICO | 11 |
| CAPÍTULOIV. | DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO | 23 |
| 4.1. | SEMANA 1. DEL 22 – 27 DE FEBRERO | 23 |
| 4.2. | SEMANA 2. DEL 29 ENERO – 3 DE FEBRERO | 24 |
| 4.3. | SEMANA 3. DEL 5 – 10 DE FEBRERO | 25 |
| 4.4. | SEMANA 4. DEL 12 FEBRERO – 17 DE FEBRERO..... | 26 |
| 4.5. | SEMANA 5. DEL 19 – 24 DE FEBRERO | 28 |
| 4.6. | SEMANA 6. Del 26 DE FEBRERO – 3 DE MARZO..... | 30 |
| 4.7. | SEMANA 7. DEL 5 – 10 DE MARZO..... | 32 |
| 4.8. | SEMANA 8. Del 12 – 17 DE MARZO | 33 |
| 4.9. | SEMANA 9. DEL 19 – 24 DE MARZO..... | 34 |
| 4.10. | SEMANA 10. DEL 26 – 31 DE MARZO..... | 35 |
| CAPÍTULOV. | CONCLUSIONES | 36 |
| CAPÍTULOVI. | RECOMENDACIONES | 37 |
| CAPÍTULOVII. | BIBLIOGRAFÍA | ¡Error! Marcador no definido. |
| CAPÍTULOVIII. | ANEXOS..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| CAPÍTULOIX. | BIBLIOGRAFÍA | 38 |
| CAPÍTULOX. | ANEXOS | 41 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 fundación de grúa Torre y nivelado | 21 |
| Ilustración 2 Distancias de seguridad a terraplenes | 22 |
| Ilustración 3 Topes de las vías a 1m del final de las vías..... | 22 |
| Ilustración 4 Fundiciones de pisos en UNITEXA | 41 |
| Ilustración 5 Construcción de torre nivel 7 UNITEXA | 41 |
| Ilustración 6 Ajuste en vigas UNITEXA | 42 |
| Ilustración 7 Área de plenum UNITEXA..... | 42 |

GLOSARIO

Silo: es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel. Los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera hormigón o armado de metal.

Compactadora o bailarina: es una máquina autopropulsada sobre ruedas que dispone de diferentes tipos de rodillos (vibrador, liso, pata de cabra, neumáticos lisos) que permiten acelerar el proceso de compactación de tierras.

Plenum: del latín plēnum «completo, lleno» es un espacio cerrado en donde existen aire u otros gases a bajas velocidades y presiones ligeramente superiores a la atmosférica, como resultado de la acción de un ventilador o soplador mecánico.

Grúa torre: es el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma.

Aditivo: Producto incorporado en el momento del amasado del hormigón en una cantidad no mayor del 5% en masa, con relación al contenido de cemento en el hormigón, con objetivo de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco y/o endurecido.

Nivel: Un nivel es un instrumento de medición utilizado para determinar la horizontalidad o verticalidad de un elemento. Existen distintos tipos y son utilizados por agrimensores, carpinteros, albañiles, herreros, trabajadores del aluminio, etc.

Encofrado: Se compone de dos elementos diferentes: molde y elementos de refuerzo; los cuales deben estar en condiciones de soportar, sin deformación perjudicial. Son estructuras provisionales destinadas a dar forma, dimensiones y soporte al hormigón hasta que este adquiera entre el 70% y el 80% de su resistencia.

Electrodos de soldadura: En la soldadura por arco se emplea un electrodo como polo del circuito y en su extremo se genera el arco eléctrico. En algunos casos, también sirve como material fundente. El electrodo o varilla metálica suele ir recubierta por una combinación de materiales diferentes según el empleo del mismo.

Chiller: es una unidad enfriadora de líquidos. Un chiller es capaz de enfriar el ambiente usando la misma operación de refrigeración que los aires acondicionados o deshumidificadores, enfría el agua, aceite o cualquier otro fluido.

Fraguado: es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado— con los óxidos metálicos presentes en el clinker que compone el cemento.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

A continuación un reporte breve de las actividades realizadas en la práctica profesional, con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos como estudiante, además de aprender nuevos métodos ya sea en administrativos, área de campo y la experiencia del personal técnico que labora en obra gris y montaje de estructura metálicas.

Junto con los ingenieros a cargo del proyecto se compartirán los conocimientos en la práctica profesional para reforzar algunos y aprender otros que sólo en campo se pueden adquirir ya sea con los albañiles, maestros de obra, soldadores y hasta los técnicos encargados del armado de la grúa torre

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA: ALANZA

Empresa constructora con su filosofía de desarrollar y perfeccionar al grado máximo la creatividad en la ingeniería. Se dedica al rubro de la construcción desde 1983 a realizar costos y presupuestos de los para los clientes que los solicitan, diseños de planos, entre otras grandes construcciones a 30 años dedicados a la elaboración y ejecución de proyectos de ingeniería entre ellos ha construido más parques industriales en Honduras en los últimos diez años.

La plataforma de servicios de EMECO se desarrolla a través de "EPC" Los pilares que fundamentan EPC son: Ingeniería, Construcción y Procura (Administración de proyectos y servicio de proyectos).

Manteniendo sus principios:

Confiabilidad: 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 procedimientos 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 permanente a las cambiantes condiciones de nuestro entorno, a las necesidades de la sociedad y a los requerimientos específicos de nuestros clientes.

Calidad: Procesos que llevan a definir funciones, 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 hacer efectiva la garantía de nuestros productos y servicios.

2.1.1. Misión

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

2.1.2. Visión

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

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

En el departamento administrativo se encarga de realizar las compras de los materiales solicitados en el proyecto en curso por el ingeniero residente del proyecto, junto con el apoyo del personal de bodega que llevan los libros de inventario diario. También realiza cálculos de costo y presupuestos para corroborar que los materiales que se piden son los correctos.

Además en conjunto con el personal de campo encargado junto con el ingeniero residente de la supervisión de la obra en curso, como ser la nave de estructura metálica, las zapatas aisladas, corridas realizadas por toda la obra. También lleva los cálculos del tiempo de trabajo de la maquinaria pesada como las retroexcavadoras y grúas que realizan el trabajo pesado de la obra.

Todo el proyecto se lleva a cabo con el apoyo de otras empresas como DURACRETO y LAZARUS & LAZARUS, su labor en la obra es supervisar que el concreto utilizado cumpla con la resistencia solicitada por el cliente.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

1. Aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de estudio ya sea en campo o en área administrativa.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Resolver conflictos que se presentan en el campo en cuanto a diseño en planos en comparación con la obra gris que se realiza.
2. Reforzar conocimientos de las asignaturas que se aplican en la obra de construcción.
3. Desarrollar agilidad en programas de mayor demanda como AUTOCAD y PROJECT con el propósito de alcanzar la meta de la empresa.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

Compactación de suelo

La densificación del suelo por medios mecánicos. El objetivo, mejorar la resistencia y estabilidad volumétrica, afectando la permeabilidad, como consecuencia del proceso de densificación de la masa. La estabilización de suelos es un concepto más amplio y general que el de compactación, pues incluye cualquier procedimiento útil para mejorar las propiedades ingenieriles del suelo, como estructura. La estabilización comprende: Compactación, mezcla granulométrica, adición de compuestos especiales (antes de mezcla y/o compactación).

Los estabilizantes son de tres tipos: cemento, material bituminoso (asfalto, por ejemplo), productos químicos (óxidos e hidróxidos de Ca, cloruro de Ca y Na, cloruro férrico y silicato). (Servicio Nacional de Aprendizaje, 1986, p.154)

Ventajas de la compactación

- Reduce el esponjamiento y la contracción del suelo, ya que, si hay vacíos, el agua penetra y habrá un esponjamiento en invierno y contracción en verano.
- Impide los daños de las heladas, puesto que el agua se expande y aumenta de volumen al congelarse, haciendo que pavimentos se hinchen y losas y estructuras se agrieten.
- Reduce la permeabilidad del suelo, el escurrimiento y la penetración del agua. El agua fluye y el drenaje puede regularse.
- Reduce los asentamientos del terreno, aumentando la capacidad de soporte del suelo. (Servicio Nacional de Aprendizaje, 1986, p.154)

Desventajas de la compactación

“Aumenta el hinchamiento, Aumenta el potencial de expansión por heladas” (Universidad Católica de Valparaíso, 2015,p.4).

Preparación del terreno

El documento de la biblioteca virtual de desarrollo sostenible Paho org (2010) refiere lo siguiente:

Limpeza y desmonte: En el terreno se prepara un área que sirva de base o suelo de soporte a los terraplenes que conformarán el relleno; algunas veces será necesaria la tala de árboles y arbustos para que no sean un obstáculo durante la operación. La limpieza se hará por etapas y de acuerdo con el avance de la obra.

Nivelación: Para la nivelación del suelo de soporte y los cortes de los taludes, se recomienda que el movimiento de tierra se haga por etapas, dependiendo de la vida útil del sitio; así la lluvia no erosionará el terreno ni se perderá la tierra, que podría emplearse como cobertura. Hay que conservar y almacenar la cubierta vegetal de las áreas iniciales, ya que servirá para la siembra de pasto a medida que se vayan terminando algunas áreas del relleno. (p.133)

Drenaje: Se debe evitar construir el relleno sanitario "sobre" alguna pequeña corriente o nacimiento de agua. Cuando solo se cuenta con terrenos cenagosos o pantanosos, estos pueden aprovecharse para construir un relleno sanitario manual bajando el nivel freático de manera permanente, lo que se logra con el siguiente procedimiento:

Excavar una o varias zanjas de drenaje en la parte inferior del terreno, con la profundidad que se requiera en cada caso, hasta confirmar que las primeras capas de basura en la base del terreno estén a un mínimo de un metro sobre el nivel más alto del agua y que el suelo sea arcilloso.

Colocar una tubería perforada de concreto y llenar la zanja con piedra y grava, a manera de filtro. (Paho org, 2010, p. 34).

Paho org (2010) afirma:

La preparación del terreno: Tiene como objetivo permitir la construcción de la infraestructura básica del relleno para recibir y disponer los RSM en una forma ordenada y con el menor impacto posible, así como facilitar las obras complementarias y las relativas al paisaje. (p.131)

Encofrados Definición y Clasificación

La palabra encofrado designa la técnica y puesta en forma del hormigón. El hormigón es una mezcla de agua, áridos y cemento. Este último se mezcla con los áridos, y el conjunto constituye una mezcla cuyas propiedades corresponden, al principio, con las de los materiales plásticos. Conforme pasa el tiempo, el hormigón solidifica, adquiriendo una consistencia pétreo. Para fabricar el hormigón se mezcla primero la arena, la grava y el cemento, añadiéndole agua. Esta entra en reacción química con el cemento, reacción llamada fraguado del hormigón. Durante el fraguado, el hormigón es plástico y en este estado permanece generalmente durante varias horas, de acuerdo con la temperatura, relación agua, cemento, etc. (Ricouard, 1980, p.1)

Tipos de encofrados

Grupo de los encofrados vertidos en obra: El hormigón se pone en su forma definitiva.

Grupo de encofrados para elementos prefabricados de hormigón: El hormigón de vierte en moldes que sirven de encofrado.

La pieza obtenida se transporta a la obra, colocándose en su sitio definitivo, al primer grupo corresponden:

Encofrados verticales: Predomina la presión de la masa de hormigón sobre las paredes laterales. Se dividen en encofrados unidos por tirantes adecuados al espesor de la pared, voladizos de edificios, pilas de puentes, muros, silos, embalses, edificios industriales.

Encofrados para hormigón de espesor considerable: Son aquellos en donde los tirantes no atraviesan el hormigón, debido en ocasiones a los espesores o a determinadas condiciones de ejecución: presas, algunas esclusas, muros de parkings subterráneos adosados al terreno.

Encofrados Horizontales: Las tensiones fundamentales corresponden al peso propio del hormigón: encofrados de suelos, losas de puentes, vigas. (Ricouard, 1980,p.2)

Cargas que debe soportar el encofrado

La Secretaría Nacional de Aprendizaje (2010) hace referencia a estas cargas:

El encofrado pero requiere de paciencia y exactitud para que la zapata u otro tipo de armado tenga los resultados esperados como los plantea el plano. El encofrado debe estar armado y asegurado de tal forma que debe resistir: Propio peso del concreto, el empuje que se ejerce sobre el encofrado cuando se vierte el concreto, el espesor, o medidas del elemento a fundir y la plasticidad de la mezcla, Golpes y vibraciones que se producen al transportar y fundir el concreto. Para evitar que el encofrado vaya a fisurarse al resistir lo enunciado anteriormente se colocan barras a los extremos para que soporten dichas fuerzas y se mantenga firme mientras se realiza la fundición y luego esperar a que frague. (p.35).

Armado de encofrados en madera

La SENA (1986) hace mención de los Elementos Componentes y características del encofrado en madera:

Elementos de molde: Que dan al hormigón la forma y el acabado previstos. Puede estar compuesto de tablas de madera, tableros prefabricados, triplex o multiplex.

Elementos de apoyo y refuerzo: Que deben garantizar la resistencia y la permanencia de la forma del encofrado. Se elaboran con puntales, vigas, riostras y acoplamientos.

Características de los Encofrados en Madera

Versatilidad: Pueden tomar cualquier forma, según sea el diseño del elemento que se fundirá.
Material de fácil consecución: La madera para los elementos es fácil de obtener cerca al lugar de construcción.

Diferentes tipos de acabado de acuerdo al tratamiento que se da al material: Según sea el tipo de madera utilizado para el encofrado se conseguirá un acabado diferente. (p.4).

Procedimientos para armar encofrados

La SENA (1986) hace referencia en la clasificación y usos, explicando que pueden utilizarse para fundir elementos horizontales como vigas, placas entre otros, también elementos

verticales como columnas y muros, se hacen en talleres de carpintería o en la obra. Cabe mencionar que estos elementos de arman y desarman para reutilizarlos.

También explica sobre los procedimientos para armar encofrados entre ellos Interpretar planos que son importantes ya que representan las dimensiones en campo; la limpieza y compactación del sitio de trabajo es primordial para un buen acabado de la obra así como seleccionar, preparar materiales, herramientas y equipos para iniciar las actividades con puntualidad. El transportar los elementos al sitio del encofrado es primordial para evitar retrasos y el personal tenga a la mano los mismos.

Después de trazar puntos de referencia, nivelar y plomar se hace el armado colocando, fijando los elementos de molde de refuerzo y culminando con la verificación de forma, medidas, niveles y estabilidad para la aplicación del desmoldante.

Materiales y equipos empleados en los encofrados

Madera:

Debido a sus ventajosas propiedades, la madera es el material que frecuentemente se emplea en encofrados. Su bajo peso en relación a su resistencia, la facilidad para trabajarla, su ductilidad y su textura, la hacen aparente para su uso en encofrados.

Los encofrados pueden construirse exclusivamente con madera y también combinándola con equipos metálicos estándar, por ejemplo, con puntales y/o viguetas extensibles. Los tipos de madera comúnmente empleados en encofrados son: el tornillo, la moena, y el "roble", encomillado éste en razón de que bajo esta denominación se expenden en el mercado diversas especies no clasificadas.

La unidad de comercialización de la madera es el pie cuadrado, equivalente en volumen a una pieza cuadrada de un pie lineal de lado y una pulgada de espesor. (Guanilo Melgarejo, 2014, p.32).

Encofrados metálicos

Son empleados como alternativa de los encofrados de madera, o en todo caso complementariamente con ella; por ejemplo, los fondos, los costados y los tornapuntas de encofrados de vigas son generalmente de madera, pero los puntales pueden ser metálicos. Diversos equipos de encofrados metálicos son ofrecidos al público (mayormente en alquiler), por proveedores de este tipo de encofrados, principalmente puntales y viguetas extensibles. Cuando se opte por la utilización, aun cuando sea en parte, de este tipo de encofrados, la selección de los equipos debe estar a cargo del ingeniero residente, así como la dirección y control de los trabajos. (Guanilo Melgarejo, 2014, p. 34).

Encofrados de plástico:

Como consecuencia del incremento que está tomando la utilización de formas y diseños complicados de concreto, ha sido necesario el tener que encontrar un material de encofrado que nos brinde ciertas propiedades que salen de las corrientes en los encofrados tradicionales. Estas propiedades que poseen los plásticos reforzados con fibras de vidrio, están poco a poco alcanzando un notable desarrollo, en el encofrado de los elementos de concreto. (Guanilo Melgarejo, 2014, p.34).

Ventajas de los encofrados

El documento de Jacinto Reyes Valero (2014) propone algunas ventajas:

1.-Ahorra Madera.

La madera es un recurso deficitario y costoso, que en muchos países se necesita importar. Con los moldes de acero reutilizables se logra un ahorro considerable de la madera de encofrado.

2.-Ahorra mano de obra

Los trabajos de hormigonado se ejecutan en planta, de una manera muy fácil y rápida, y con muy poca fuerza de trabajo. Los trabajos son repetitivo y logran una especialización en los constructores. Pensar en construir una columna por el sistema tradicional, implicaría trabajos en el taller de carpintería, armar dicho encofrado con medidas exactas, asegurar su resistencia a la deformación y un arriostre que impida su desplazamiento, elaboración y colocación de acero y elaboración y vertido del hormigón; necesitando entonces obreros calificados y ayudantes para cada actividad. (p.3).

3.- Jacinto Reyes Valero (2014) menciona que el tiempo de ejecución para realizar las actividades y el tiempo del desencofre dependen del elemento, ya que alguno se desencofran fácilmente y otros necesitan hasta 21 días; además es importantes la especialización de los constructores para realizar repetidas veces el mismo trabajo ya que lo hacen en menor tiempo por la experiencia adquirida durante años, como ser agilidad en las medidas exactas, armado del encofrado, elaboración y colocación de armado en entre otros

4.-Ahorra materiales destinados para andamios.

“El andamiaje que es necesario para conformar el encofrado, colocar el acero y luego fundir un elemento, por ejemplo, en un 3er nivel, es muy superior si ese elemento se prefabrica” (Jacinto Reyes Valero, 2014, p.3).

5.-Ahorro de hormigón.

Al lograrse una mayor calidad del hormigón, por lo tanto mayor tensión admisible, producto al incremento del control de calidad en la planta se logran secciones más racionales y pequeñas. Producto a este elevado control de calidad en el proceso de hormigonado, la norma cubana permite utilizar recubrimientos más pequeños, lo que trae consigo que aumente la sección efectiva de hormigón.

6.-Disminución del peso de las piezas.

Producto a lo explicado anteriormente en el punto 5 se logran elemento más ligeros, sumándole a esto que se pueden elaborar con mayor facilidad secciones I y T, estas más racionales y ligeras que las rectangulares. Esto trae consigo una disminución de las secciones de los elementos portantes. (Jacinto Reyes Valero, 2014, p.4).

También en su tesis Guanilo Melgarejo (2014) menciona otras ventajas importantes:

- 1.-Se los puede moldear en formas.
- 2.-Pueden colocarse en modo horizontal, vertical o inclinado, empezar a un nivel y acabar a otro.
- 3.-Permite colocar varios perfiles uno encima de otro.
- 4.- Permiten realizar el encofrado y el acabado de las superficies al mismo tiempo.
- 5.-Se puede realizar todo tipo de obras con gran facilidad, su estructura, dócil y resistente a la vez, le permite hacer diseños originales, podrá cortar los perfiles sin dificultad, unirlos.
- 6.-Son livianos y fácilmente desmontables.
- 7.-Al contrario de los encofrados metálicos, estos no presentan problemas de corrosión. (p.59).

Soldadura al arco eléctrico SMAW

Flores (2014) define lo siguiente :

La soldadura en estructuras metálicas es un arte y proceso importante en toda construcción, para ello el personal debe ser capacitado en el área para garantizar al cliente un buen acabado en vigas o columnas metálicas. Este tipo de soldadura es uno de los procesos de unión de metales más antiguos que existe, su inicio data de

los años 90 de siglo XVIII. En la que se utilizaba un electrodo de carbón para producir el arco eléctrico, pero no es sino hasta 1907, cuando el fundador de ESAB1. Oscar Kjellber2 desarrolla el método de soldadura con electrodo recubierto, también conocido como método SMAW (Shielded Metal Arc Welding). Fue el primer método aplicado con grandes resultados, no solo de orden técnico, sino también de orden económico, ya que este proceso permitió el desarrollo de procesos de fabricación mucho más eficaces, y que hasta hoy en día solamente han sido superados por modernas aplicaciones, pero que siguen basándose en el concepto básico de la soldadura al arco con electrodo auto protegido. (p.2).

Para realizar este proceso de soldadura al arco con electrodo recubierto, se dispone de una gran diversidad de tipos de electrodos, cada uno de ellos se selecciona en base al material de que está constituido su núcleo, así como por su tipo de recubrimiento y además por el diámetro del electrodo. La AWS. (Americian Welding Societi) ha normalizado su diseño y utilización. (Flores, 2014, p.2).

Conceptos generales de soldadura

Si consideramos ahora un átomo cualquiera en el interior de un grano, el mismo se halla ligado a sus vecinos por fuerzas de enlace, caracterizan a estos sólidos. Sin embargo, resulta evidente que los átomos metálicos, que se encuentran en la superficie libre, no podrían completar sus enlaces. Si en estas condiciones ponemos en adecuado contacto dos superficies de este tipo, se establecerán dichos enlaces, constituyendo la superficie así formada algo equivalente a un límite de grano. Es la posibilidad de reproducir este fenómeno en forma controlada, lo que da origen a los procesos de soldadura. (Loureiro, 2016, p. 22).

Clasificación de los procesos de soldadura

Una forma de lograr el contacto íntimo de dos superficies metálicas para la producción de una soldadura, es someter las mismas a una presión recíproca. Si ésta es de magnitud adecuada, será capaz de romper las capas de óxido y humedad y deformar la superficie, logrando así el contacto necesario. Esto da origen a lo que se conoce como soldadura por presión.

Este proceso puede o no ser asistido por energía térmica, pero debe tenerse en cuenta que, cuando así ocurre, la temperatura del proceso debe mantenerse por debajo del punto de fusión de los materiales que intervienen.

El principal efecto del uso de energía térmica es el de reducir la tensión de fluencia de los materiales que se sueldan, así como disociar los óxidos y volatilizar la humedad. (Loureiro, 2016, p. 22).

Son múltiples las posibilidades de aplicación de estos procesos de soldadura. Su campo de aplicación depende de otras cosas, del material a soldar, de su espesor, de los requisitos que

debe satisfacer la costura y de la construcción. La multiplicidad de la ejecución de la costura, tanto en la forma como en el método y las aplicaciones, ha conducido al desarrollo de muchos procesos en esta técnica. La selección del proceso más favorable, adecuado y económico de soldadura presupone el conocimiento de la manera de ejecutarla y sus peculiaridades. (Loureiro, 2016, p. 22).

Generadores de soldadura

La soldadura por arco con electrodos revestidos es ampliamente utilizada en la fabricación de numerosos productos, desde grandes fabricaciones como barcos, locomotoras, automóviles o grandes depósitos, a pequeños instrumentos de uso doméstico.

Para suministrar corriente de soldadura se pueden utilizar varios tipos de aparatos: transformadores, rectificadores, convertidores y grupos electrógenos. Los tres primeros se alimentan con energía eléctrica, conectándolos a cualquier línea de alimentación, y los grupos electrógenos se accionan mediante motores de gasolina o diesel. Estos últimos se utilizan principalmente en lugares donde no se dispone de energía eléctrica. (Joseph W. Giachino, 1997, p. 59)

Grupos de Motor-dinamo y Rectificadores

El Motor-dinamo: Este tipo de generadores recibe el nombre de convertidores cuando el motor de accionamiento es eléctrico y el de grupos electrógenos cuando el motor de accionamiento es de gasolina o diesel. Están diseñados para suministrar corriente continua que en la soldadura puede utilizarse con polaridad directa o inversa. En cambio los rectificadores, están constituidos por transformadores que van provistos de un depósito eléctrico que convierte la corriente alterna en corriente continua. El transformador rectificador suele tener un mejor rendimiento eléctrico que el motor generador y además presenta la ventaja de que es un aparato estático. (Joseph W. Giachino, 1997, p. 63,64).

Grúa torre

Según BOE (2003) hace referencia a La Grúa torre siendo un tipo de grúa de estructura metálica desmontable alimentada por corriente eléctrica diseñada para trabajar como herramienta en la construcción, el operario del mismo para capacitarlo necesita aprobar un curso especializado para ejercer.

Las grúas por su movilidad se clasifican en:

Fijas: Este tipo de grúas no incorporan en su funcionamiento la capacidad de trasladarse de manera autónoma sino que lo hacen por medio de raíles u otros medios.

Apoyadas: Donde la gravedad se centra en los contrapesos ubicados en la base de la misma.

Empotradas: Donde el centro de gravedad está en el suelo es decir anclado en el suelo el cual está encofrado con hormigón en una zapata.

Móviles: Son aquellas que poseen capacidad de movimiento autónomo.

Con traslación: Funcionan por medio de rieles que lógicamente están situados en el suelo.

Trepadora: Se elevan por medio de sistemas como ser cables o cremalleras las cuales son firmes hasta llegar al edificio que está en construcción.

Telescópica: Capaces de elevarse sobre sí mismas alargándose por medio de tramos anchos y estrechos embebidos unos sobre otros.

También destaca que los operadores de grúas torre que tienen experiencia y la formación adecuada, deben portar el carné de operador de grúa respectivo referente el anexo VI, en el plazo de tres años desde la entrada en vigor de este real decreto.

Por último contar con acreditación que respalden su experiencia presentando como documentación:

- a) Vida laboral del trabajador, expedida por el Instituto Nacional de la Seguridad Social.
 - b) Certificación de las empresas titulares de las grúas torre, con las que se ejerció la actividad.
- (CAMPS, 2003) hace mención en el caso de las empresas que instalan la grúa torre deben acreditar que cumplen con los requisitos exigibles con su respectivo técnico titulado competente, quien es que será el responsable acompañado de tres montadores calificados, de los cuales dos habrán de ser necesariamente mecánicos, y el tercero, eléctrico. Las empresas tendrán cubierta su responsabilidad civil con una póliza de seguros, suscrita con entidad y autorizada por la cantidad mínima de 600.000 euros, incrementándose anualmente de acuerdo con la variación del índice oficial de precios de consumo.

Normas generales

“La Declaración CE de Conformidad es el documento escrito que debe acompañar a todos los productos comercializados en la Unión Europea que deban disponer de marcado CE acrónimo del francés Conformité Européenne” (comansa, 2009,pag.1).

Generalitat de Catalunya (2014) relata sobre las medidas preventivas que deben utilizar las grúas torre con el marcado CE y son adaptadas al Real Decreto 1215/1997 del gobierno español, siendo necesario el carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo, respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante cumpliendo las

condiciones de seguridad que son primordiales por el riesgo que conlleva debido a las alturas que es expuesto el operador en cuanto al montaje y uso de grúa torre, sin dejar atrás las instrucciones del fabricante en el orden y mantenimiento de limpieza de zonas de trabajo limpias y ordenadas en particular los raíles, por último la instalación de anemómetro que por medio de señales luminosas que avisan cuando existe alta velocidad del viento siendo de fácil instalación además el operador debe tener a la mano el manual de instrucciones para realizar sus consultas.

Las normas españolas son las más estrictas mundialmente en cuanto a las medidas de seguridad se refiere ya que pretende cuidar los operarios y el prestigio de la empresa que contrata estos servicios en grandes construcciones.

Mantenimiento y revisiones

Las grúas instaladas incluidas en el ámbito de aplicación de esta ITC y sus accesorios serán revisadas periódicamente al menos cada cuatro meses, de acuerdo con los criterios establecidos en la norma UNE 58-101-92, parte 2. El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada. Las grúas que hayan permanecido en la condición de fuera de servicio durante un período de tiempo superior a tres meses deberán ser revisadas antes de su nueva puesta en servicio. Estas revisiones podrán efectuarse por el propietario o usuario de la grúa, si se ha demostrado ante el órgano competente de la comunidad autónoma que cumple con las condiciones exigidas a las empresas conservadoras. Los propietarios o usuarios de las grúas cumplirán lo establecido en el artículo 13 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención. (Ministerio de ciencia y tecnología, 2003, p. 5.)

Ensayo de carga

Esta prueba se realizará para demostrar la aptitud de la grúa y verificar el funcionamiento de los mecanismos y de los frenos de la grúa. El ensayo se considerará favorable si los elementos concernientes se muestran capaces de cumplir sus funciones y si no aparecen grietas, deformaciones permanentes, cuarteado de la pintura u otro daño que afecte al funcionamiento y a la seguridad de la grúa, así como que ningún acoplamiento aparezca aflojado o dañado. El ensayo se realizará separadamente para cada movimiento de la grúa y para los posibles movimientos simultáneos, en las posiciones que impongan la mayor carga a los mecanismos (las comprobaciones con la pluma se realizarán en las cuartos diagonales de la torre, a ser posible). Se realizarán, durante al menos una hora, arranques y paradas repetidas de cada movimiento en todo su recorrido útil. (Ministerio de ciencia y tecnología, 2003, p. 10.)

Se realizarán arranques con la carga suspendida, y no deberán producirse retrocesos de las cargas. Finalizados los ensayos con las cargas nominales, se comprobará la actuación de los

limitadores de cargas. Para la realización del ensayo se utilizarán las cargas disponibles en la instalación (carga máxima, carga en punta y las del 10 por ciento de dichos valores). El operador de la grúa será el gruísta designado por el propietario o arrendatario de la grúa. Si existe cabina y se maneja desde ella, deberá disponerse de medios adecuados de comunicación bidireccional entre el inspector y el gruísta. (Ministerio de ciencia y tecnología, 2003, p. 1.)

Problemas en la fundación de la grúa

- Controlar antes del montaje que la fundación se ajusta a la diseñada en el proyecto de instalación y comprobar la nivelación de la misma.



Ilustración 1 fundación de grúa Torre y nivelado

Fuente: (Grisco, 2016)

- Controlar si existen excavaciones o terraplenes próximos a la fundación de la grúa. Las distancias a respetar son las indicadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-CCT/1977 Cimentaciones:
Contenciones: Taludes y la NTE-ADZ/1976 Desmontes: Zanjas y pozos que se resumen en la Fig. 2. (Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en el montaje, desmontaje y mantenimiento, 2003, p. 3.)
- Si la fundación dispone de vías para la traslación:
 - a).- Comprobar que los topes de las vías están bien instalados a 1 m. del final de la vía y son amortiguados así como que la base está dotada de mordazas de apriete a la vía. Ver Fig. 3.
 - b).- Comprobar la nivelación de la vía ($< 1/1.000$ ancho de vía), la distancia entre ejes de los carriles (< 5 mm.), el desnivel entre juntas (< 2 mm.), la separación entre juntas (< 5 mm.), la nivelación transversal del pie de cada carril ($< 3/1.000$ respecto a un plano horizontal), la unión de los raíles (< 2 mm.) y su correcto alineado.
- Comprobar en las verificaciones periódicas que se cumplen las condiciones de nivelación y seguridad de la fundación, antes de empezar a realizar las operaciones propias de conservación. (Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en el montaje, desmontaje y mantenimiento, 2003, p. 3.)

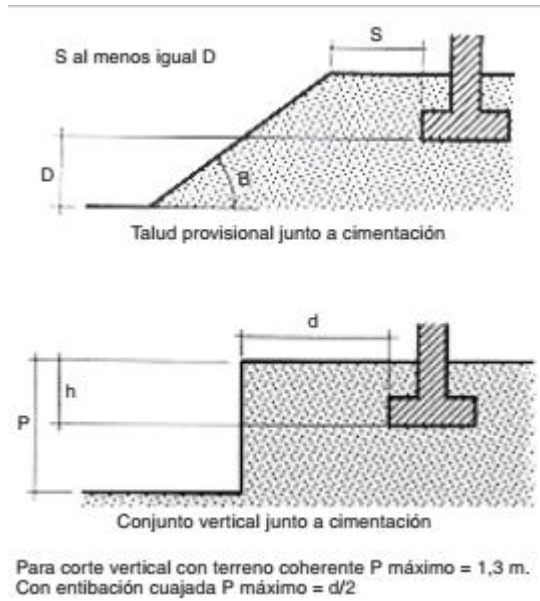


Ilustración 2 Distancias de seguridad a terraplenes

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2016)

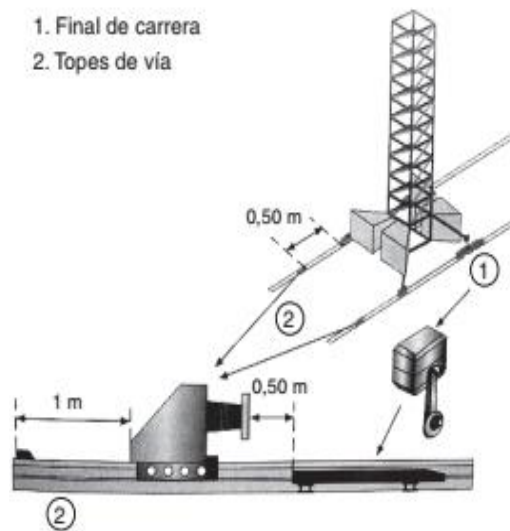


Ilustración 3 Topes de las vías a 1m del final de las vías

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2016)

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

4.1. SEMANA 1. DEL 22 – 27 DE FEBRERO

En la semana 1 se realizaron detalles de la primera nave construida como ser las paredes y la colocación del techo de lámina, la cual lleva un aislante térmico para evitar las altas temperaturas; la nave en construcción es una maquiladora que producirá hilos de poliéster, siendo como dueño del proyecto una empresa alemana, dicha obra se encuentra ubicada en Choloma Cortés desvío de Jutosa, zona industrial de San Pedro Sula.

Con el fin de seguir generando fuentes de trabajo para la población cercana y evitar que migren a las ciudades, inversionistas extranjeros han decidido invertir en el rubro maquilador que junto con el apoyo del gobierno de Honduras los materiales utilizados para la construcción del mismo son excentos de impuestos para dar luz verde a los inversionistas de establecerse en el país.

Durante el desarrollo de la obra se ha realizado la supervisión de instalación de techos, excavaciones y rellenos de material selecto para asegurar la estabilidad de la superficie del suelo, elaboración de las paredes de bloque para darle la forma a la obra.

Asimismo el respectivo armado con varilla para la fundición de pastillas de pisos, haciendo las revisiones correspondientes del concreto que DURACRETO proporciona a la empresa para garantizar calidad en el momento del fraguado y evitar que el concreto tenga problemas en cuanto a la dosificación. (Ver ilustración 4).

4.2. SEMANA 2. DEL 29 ENERO – 3 DE FEBRERO

Para la semana 2 se realizó las fundiciones de las columnas antes de comenzar con el armado metálico de la nave, seguidamente se realizaban los levantamientos topográficos para ubicar la posición de las zapatas en el área de silos.

Cuando estuvo listas las columnas de la nave, los soldadores y grúas preparados para el armado de la torre metálica, la cual se debe revisar a diario en campo acompañado de los planos de diseño, revisando que viga o columna metálica se instalará ese día o semana apuntes realizados en conjunto con la bitácora diaria, donde se anota el código de viga metálica y ubicación dentro del plano para verificar en el inventario las existentes y faltantes las cuales deben cuadrar con los pedidos y lo anotado en el plano.

En otras palabras, es como un balance general que lleva el estado de la obra la cual debe estar en equilibrio con lo pedido y lo que está en existencia.

En el área de costos y presupuestos se revisan cómo van los avances en obra para calcular el material restante para la culminación, cálculos que deber ser aproximados posibles. Recordemos que los valores no son exactos ya que existen imprevistos durante la obra como ser materiales que vienen en mal estado

Al mismo tiempo realizando la supervisión la nave que está en proceso de culminación de techado y fundición de pastillas de pisos.

Para culminar se hace en el programa de PROJECT la actualización de los días de retraso que lleva la obra y las actividades terminadas dentro de la programación prevista. Cabe mencionar que las actividades programadas a largo plazo, por lo general no son exactas debido a los imprevistos como ser las lluvias torrenciales o algún desperfecto mecánico en el equipo pesado, como ser grúas y retroexcavadoras.

4.3. SEMANA 3. DEL 5 – 10 DE FEBRERO

Se realizó revisión del listado de envíos de las vigas pertenecientes a área de torre, silos chillers y almacén que consiste, en revisar los pedidos que han llegado a sitio, compararlos con las boletas o pases que son comprobantes del material contado en físico; que finalmente son posteadas en excel para mantener el control del inventario de lo existente y faltante tanto en bodega como en las boletas.

Por otra parte el área de torre de la estructura se inspecciona las vigas instaladas tanto las vigas principales como las vigas secundarias, cabe señalar que la torre consta de tres niveles: nivel 7m, nivel 9m y nivel 16m; cada nivel contiene vigas principales y vigas secundarias; la revisión del montaje se hace durante la semana (Ver ilustración 5). Además se verifica la existencia de vigas con desperfectos en la longitud, que en este caso se tuvo la problemática que la viga se fabricó muy corta. Para estos casos se improvisa una solución con el ingeniero residente y el soldador para ello se hace un corte a la viga pero manteniendo la longitud original, se corta pocos centímetros a manera de hacer un ensamble y luego, se presenta la misma al área de diseño para que trace la pieza con la longitud faltante es decir, para que ensamble con la propuesta realizada en campo. Esta pieza faltante debe pasar las pruebas de esfuerzo y flexión para enviarla a fabricar. Cuando está lista la pieza se ensambla en campo con el soldador para proseguir con la instalación de vigas metálicas.

Cada Lunes de la semana se presenta un reporte completo al ingeniero en jefe del proyecto, respondiendo de forma breve las preguntas respecto a la obra. Se debatió en la reunión problemas con la resistencia del concreto en la fundición de pisos convocándose a la empresa DURACRETO y LAZARUS & LAZARUS para resolver el problema lo más pronto posible. También se trató las fechas de entrega de equipo pesado correspondiente a la maquiladora.

Se supervisó avance respecto a paredes de torre y techo de nave, firme de limpieza armado, encofrado y fundido de zapatas aisladas y zapatas corridas.

Durante la semana 3 hubo días lluviosos que causaron retrasos en la obra tanto en montaje de la estructura como en las fundiciones de firme de limpieza de zapatas y columnas que fueron fundidas.

4.4. SEMANA 4. DEL 12 FEBRERO – 17 DE FEBRERO

Sigue en avance la instalación de la torre metálica estructural, con un poco de dificultad en cuanto a la transportación de vigas metálicas ya que existe demanda con las grúas entre algunas tareas como traslado de material metálico u otro equipo pesado.

Hubo el levantamiento topográfico para nivelar el terreno para la ubicación de firme de limpieza para zapatas aisladas ubicadas cerca de la torre. Comenzando por la limpieza del terreno, retirando de material o suelo en mal estado, para ser sustituido por material o suelo en buen estado para ser compactado después.

Para un compactado correcto se aplica de la siguiente manera, primero se coloca dos capas de suelo el cual es compactado hasta lograr que el mismo esté firme, luego agregar otras 2 capas de suelo y compactar con la bailarina o vibradora especial. Se compactó hasta llegar al nivel de 2m de desplante es decir, hasta la altura que debe tener este terreno.

Ya compactado se coloca una capa pareja de concreto para que al colocar el bastón esté en lugar limpio y seco evitando que la varilla tenga contacto con el suelo y humedad que causan que se oxide el acero. En los planos especifican como irán los desplantes de las zapata con el armado de bastones.

Además tener en cuenta que las zapatas deben ser exactas al plano, para ello verificamos que el armado de los bastones sea el correcto hasta al ser colocado; en caso de la inexistencia de alguna varilla se hace una equivalencia, esto se realiza en caso que terminara la varilla.

También se realizó el encofrado y fundido de columnas pequeñas y pisos de los canales de la torre, esta obra llevó 4 días en realizarse, es un proceso largo y cuidadoso ya que el armado con varilla es muy delicado porque las dimensiones deben ser exactas.

Durante la semana hubo reunión con el gerente general para dar un reporte semanal incluyendo las dudas que se tienen durante la obra gris, áreas administrativas hasta modificaciones en los planos a última hora ocasionando atrasos en el proyecto.

Se desencofró las zapatas corridas y aisladas del área de silos para dar paso al avance de montaje.

4.5. SEMANA 5. DEL 19 – 24 DE FEBRERO

Como todos los Lunes reunión del gerente general y el equipo de trabajo UNITEXAS para tratar asuntos administrativos y de obra gris en campo junto con el inversionista haciendo un recorrido por el proyecto en curso, mostrando los avances realizados durante la semana y acordando fechas de entrega de algunas áreas de nave. Áreas que pronto serán preparadas para recibir maquinaria textil, entre otros equipos necesarios para la instalación de la maquiladora.

Continuando con el avance en torre se instalaron vigas secundarias del nivel 8m, pintado de vigas con anticorrosivo incluyendo la prueba de tinta a las vigas en las partes soldadas para verificar la inexistencia de poros, ya que son perjudiciales pues se drena la humedad causando que la viga se oxide y deteriore con el tiempo. El área de canales se realizó el armado de columnas y paredes siendo revisadas las dimensiones comparándolas con el plano, observándose un error en las varillas del armado de bastones donde el número de varilla no era la correcta, para este caso se corrigió al maestro de obra aclarándole la corrección mostrándole los planos. Ya corregido el problema se hizo el respectivo encofrado para fundir las paredes.

Durante el día y parte de la noche se realizó el laminado del área del nivel 7m de torre para prepararlo con el armado de piso para la siguiente semana, mientras tanto hay avance en levantamiento de paredes, correcciones en algunas puertas y ventanas que deben estar con las medidas exactas porque se instalarán puertas especiales para esa área en particular que aún no se le ha denominado un nombre.

Prosiguió la instalación de la torre grúa, que al inicio presentando problemas en la instalación debido al cableado eléctrico obstaculizaba el paso de la grúa que hará dicha instalación que aproximadamente son 30m de altura y contando.

Otro aspecto importante es la revisión en físico del material que llega al proyecto el cual se revisa con las boletas de envíos de los pedidos, las cuales deben cuadrar con lo descargado

en el sitio y material que llega incompleto debe reportarse a administración para hacer una solicitud por el material faltante o mediante una llamada al personal encargado de montar el material al camión de envíos.

Al final de día se reporta en un libro diario llamado bitácora, es un cuaderno foliado, empastado formalmente, sellado por el colegio de ingenieros civiles donde se hacen las respectivas anotaciones diarias del proyecto, por ser un libro formal es muy delicado ya que se plasma como marcha la obra de principio a fin. De esta forma culmina la semana 5.

4.6. SEMANA 6. Del 26 DE FEBRERO – 3 DE MARZO

Para esta semana continua avance en torre con el laminado y fundido del nivel 7 hasta altas horas de la noche, además la reunión de los Lunes hubo supervisión de los inversionistas extranjeros haciendo un recorrido por el proyecto UNITEXA en especial en área de nave para verificar la instalación de maquinaria y equipo especializado. Además la elaboración de planillas, donde cada ingeniero encargado de alguna área en particular lleva el conteo de sus obreros en horas y actividades que realizan diariamente, al tener las planillas completas se hace un solo reporte con el ingeniero del área administrativa para llevarla personalmente a la oficina principal, la cual hará el pago respectivo a sus empleados en cada quincena.

En cuanto al área de inventario se posteó facturas y se hizo la comparación con el listado de envíos, el cual debe cuadrar a cero para confirmar que el producto o elemento está en el plantel para el uso respectivo del personal que labora en las áreas de obra gris y montaje de vigas. Seguidamente se realizó la búsqueda de algunas vigas en el campo para verificar que los pedidos fueran los correctos y comunicar a los soldadores de la existencia de vigas faltantes.

A diario en la obra se realiza una supervisión tomando nota de las actividades que se ejecutan o si existe alguna obra que se haya detenido, durante el levantamiento se detuvo un área de oficinas ya que hubo cambios a última hora en el departamento de diseño por orden del dueño del proyecto; dicha área continuará hasta nuevo aviso. Mientras en el nivel 7 sigue avanzando con el siguiente tramo para continuar con el proceso para iniciar fundición.

En el plantel se hacen cálculos desde cantidad de armado, metros cúbicos de concreto y la programación de los días a fundir con las empresas LAZARUS & LAZARUS y DURACRETO quienes proporcionan el concreto a utilizar a parte de la supervisión que revisa los revenimientos y los aditivos para los pulidos de pisos dentro de la nave.

Para culminar la semana 6 se efectuó la entrega de los planos oficiales del Área de estructura torre, chillers y almacén, planos inventariados que solo será para confirmar las dimensiones en campo, sin hacerle modificación alguna. En cuanto al montaje de las vigas metálicas hay

casos donde las vigas prefabricadas llegan a campo con errores en las dimensiones, algunas muy cortas u otras muy largas; para remediar el problema se hacen cortes especiales para solucionarlo, primero el soldador en jefe reporta en el plantel al ingeniero residente, quien toma la decisión de hacer el corte en las vigas y dando instrucciones como debe hacerse el corte, finalmente se resuelve el inconveniente y procede con normalidad el montaje de vigas en la estructura metálica.(ver ilustración 6).

4.7. SEMANA 7. DEL 5 – 10 DE MARZO

Elaboración de planillas para cada contratista según las actividades realizadas en el transcurso de la semana, además se solventan los problemas de pago que tuvieron algunos empleados. Se reúnen personalmente con cada contratista ya sea soldador maestro de obra u operador de equipo pesado.

El personal de bodega recibió piezas de vigas metálicas para realizar el montaje respectivo con la grúa torre y al mismo tiempo que se hace la descarga se revisa con el listado de envíos que se tiene en la oficina y se compara con el pedido a descargar del camión, verificando que las dimensiones de placas, vigas entre otras piezas sean las correctas. En caso contrario se hace la corrección con el ingeniero encargado de los pedidos en la oficina principal, comparándose con los listados de envíos para hacer la corrección respectiva o también dándose el caso que sea una pieza complemento de otra para ajustar a las dimensiones faltantes.

El área del plenum avanza en limpieza para comenzar con el armado de los canales de aireación que van ubicados a lo largo de las columnas, al mismo tiempo necesario terminar el montaje de todas las vigas del primer nivel de 7 metros.

Luego de coordinar las actividades del día con los contratistas, llega la hora de reunión con el gerente general, para revisión total del proyecto ya sea en planos y en la obra.

Se establecieron cambios del cliente de último momento en la obra, área que ha sido restringida hasta llegar los nuevos planos con los cambios respectivos. Estas variaciones son las causantes de retrasos en la obra ya que no coinciden los tiempos reales con los realizados en la planeación establecida al inicio del proyecto, es aquí donde se vive el día a día luchando con el mayor enemigo el tiempo.

Para culminar se situaron las zonas de descarga de material para facilitar a los obreros el traslado de los mismo al área donde realizan la obra gris.

4.8. SEMANA 8. Del 12 – 17 DE MARZO

Se recibieron los cambios en los planos y la obra está lista para ser iniciada; en el área de chiller se terminan las paredes interiores y exteriores a paso lento. Dando comienzo también a preparar la zona para comenzar con la construcción del ascensor que servirá para subir equipo pesado a la segunda planta.

El área de nave está en culminación con el 60% terminado, y recibido por la empresa ICCE la llegada del equipo pesado textil que será armado y montado por personal coreano capacitado para el ensamble y montaje de dicho equipo.

Se preparan las oficinas de la nave en el pulido, sistemas sanitarios y eléctricos; el 40% restante de la nave, continua con el montaje de vigas pequeñas, levantamiento de paredes y compactado de algunas zonas de pisos.

En los canales de aireación avanza con el armado y firme de limpieza respectivo al mismo tiempo con el resoldado de las vigas, pruebas de tinta para revisar que no existan poros y se tenga la seguridad que la viga está bien soldada y se aplicó bien el sellador.

Además durante el fin semana hubo avance en el laminado del nivel de 7 metros y montaje de vigas en el nivel 9.8 metros, para iniciar la paredes en ambos niveles lo más pronto posible ya que se espera la llegada de más equipo pesado.

Se reportó por los soldadores material faltante en vigas generando atrasos en el montaje, además del cemento necesario para la realización de la obra gris hubo problema en los pedidos. Para este tipo de problemas se soluciona con el cemento de reserva y se le dá prioridad a las obras de urgencia como ser la fundición de piso del plenum y fundición de piso en el segundo piso de chiller.

4.9. SEMANA 9. DEL 19 – 24 DE MARZO

Se realizó el avance en la fundición de dos tramos del plenum durante el fin de semana, (ver ilustración 7) dando comienzo al armado de las paredes laterales, encofrado a lo largo de las columnas de los ejes 13 y 14 trabajando a altas horas de la noche junto con el montaje de vigas del nivel 9.8mts, colocación de laminado para el piso en algunas secciones del nivel 7 y otras de nivel 9.8.

Elaboración de planillas para los contratistas y las actividades de la semana planeadas antes de la llegada del gerente general, para evitar interrupciones durante la reunión.

Se revisó en reunión los avances en la obra en físico y en campo, para este día se recibió al inversionista dueño del proyecto, exponiéndole los avances realizados hasta la fecha y los que están en proceso de ejecución, haciendo un recorrido por el proyecto mostrándole los avances de la nave y la instalación del equipo textil así como la preparación de los estacionamientos de recibo de transporte de carga, instalaciones de ductos de aire acondicionado. Además la limpieza de los pisos restantes de la nave coordinado por personal coreano ya que son muy organizados, disciplinados en asuntos de limpieza con líquidos especiales para darle brillo y un acabado impecable a los pisos.

Se resolvió el problema de escasos de cemento haciendo los pedidos respectivos a la empresa cementera. También se recibe oxígeno y acetileno necesario para suplir el inventario. Además la elaboración de los cálculos de metros cúbicos de cemento y las áreas a fundir.

Avance en la construcción de paredes del ascensor dejando listo el armado y encofrado de toda el área bien reforzada a manera de que el concreto no se derrame o deforme el encofrado.

En chiller continua el levantamiento de paredes así como el montaje de columnas y joist del área de almacén, seguido de los avances en canales de aguas lluvias ubicados en los extremos de las áreas del almacén y chiller.

4.10. SEMANA 10. DEL 26 – 31 DE MARZO

Para esta semana se fundieron el 90% de los canales de aireación de los ejes 13 y 14 haciendo la inspección respectiva y marcando el avance en los planos para realizar la planilla para el contratista. En el área llamada UMA se realiza el montaje de canales de aire acondicionado asimismo se asignó personal para aplicar el sellador a los pisos para realizar los cortes a cada pastilla para ayudar a que el concreto se expanda.

Se apresura y contrata más personal para trabajo en el armado de las paredes de canales de aireación, son 4 tramos y solo se tiene fundido el 30% del total.

El nivel 9.8 m a pocas vigas por montar y se ha laminado y fundido gran parte de los pisos para seguir con otro tramo de levantamiento de paredes, también avanza el montaje de vigas en el nivel 16 m.

En cuanto a la nave se preparan para entregar las oficinas a la empresa ICCE encargada del montaje de equipo que llegó de México, continuando con la limpieza de los pisos de oficina de nave. Seguidamente avanza las paredes faltantes para cerrar por completo la nave así como la instalación de techo, aislante algunas instalaciones eléctricas y pulidas de pisos faltantes en algunas zonas.

Hubo reunión el día de hoy con el cliente y gerente general de la empresa para hacer el recorrido, siendo positivo ya que el cliente está satisfecho con el trabajo realizado, en la entrega de las áreas de importancia de la nave, para el montaje del equipo textil. Felicitando al personal encargado por ardua labor.

En el área de administración se realizó la estimación para cuadrar los pagos con las áreas que han culminado, estas estimaciones son aproximadas difieren poco pero es necesario cuadrarlas para llevar un registro lo más exacto posible.

Para culminar se resolvió el problema de vigas con dimensiones erróneas ya que se tienen los registros en digital del material por enviar. Haciéndose un ajuste para cuadrar.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1. Se aplicaron los conocimientos adquiridos durante la carrera sobretodo metros cúbicos de concreto de un área y cantidades de varilla a utilizar en una obra.
2. Se resolvió los conflictos de campo en cuanto al diseño sugiriendo ideas al personal para posibles cambios.
3. En la obra se reforzó los conocimientos de las asignaturas como suelos, administración de obras, procedimiento y equipo.
4. No se aplicó el desarrollo de programas ya que los planos y programación de los tiempos están predeterminados.
5. Se detectó problemas en la colocación de viga de acero en la semana 6.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el equipo de seguridad correspondiente para evitar accidentes dentro del plantel.
2. El practicante debe tener iniciativa por aprender y hacer lo que se necesite dentro de un proyecto.
3. Mostar un buen desempeño en las áreas administrativas y de campo ya que de ello depende obtener un empleo dentro de la entidad privada.
4. Interactuar con los maestros de obra, operadores de equipo pesado y soldadores ya que poseen conocimientos basados en su experiencia.

CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aceros Arequipa. (2015). *Aceros Arequipa*. Retrieved Febrero 20, 2018, from http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf
- Agencia Estatal BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2003, octubre 17). *diario BOE*. Retrieved abril 2018, 1, from http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-14326
- CAMPS, J. P. (2003, Julio 17). *diario BOE*. Retrieved Abril 1, 2018, from http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-14326
- Castro G., L. J. (2014, Junio 25). LOS SUELOS COHESIVOS EN FUNCIÓN DE SU ESTADO. *Revista Trimestral de Cultura Moderna*, 8. Retrieved Marzo 8, 2018, from URL oficial: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/revistaun/ar..>
- Castro, H. S. (2010, si si). *Presentación del manual para procesos de soldadura en estructuras metálicas de acero A-36 aplicada a edificios*. Retrieved Febrero 17, 2018, from <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3538/3/T-ESPE-031326-A.pdf>
- comansa. (2009, Diciembre 31). Retrieved Abril 1, 2018, from http://www.comansa.com/files/CECE_Decl_Conform_ESP.pdf
- Constuequipos y CIA. S.A.S. (2010). *Normas de seguridad para torres gruas*. Manual, Bogotá, Colombia. Retrieved 25 febrero, 2018, from <http://www.construequipos.com/archivos/Manual%20de%20Seguridad%20Torre%20Gruas%202011.pdf>
- E ELISSONDO, J. C. (2001). *EVALUACION DE ALGUNAS PROPIEDADES FISICAS DE SUELOS LUEGO DE LA INTRODUCCION DE LABRANZAS VERTICALES EN UN SUELO*. Argentina . Retrieved Marzo 8, 2018, from https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Garcia27/publication/255621603_EVALUACION_DE_ALGUNAS_PROPIEDADES_FISICAS_DE_SUELOS_LUEGO_DE_LA_INTRODUCCION_DE_LABRANZAS_VERTICALES_EN_UN_SUELO_BAJO_SIEMBRADIRECTA/links/0deec536e525d5fe2d000000/EVALUACION
- Flores, C. E. (2014). *Estudio de los procesos de soldadura FCAW y SMAW en acero ASTM A588 grado A y su incidencia en las propiedades mecánicas en la fabricación de vigas metálicas en puentes colgantes*. Tesis, Ambito, Ecuador . Retrieved febrero 17, 2018, from www.uta.edu.ec
- Generalitat de Catalunya. (2014, Enero 17). *gencat.cat*. Retrieved Abril 1, 2018, from <http://web.gencat.cat/ca/inici/>

- (2003). *Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en el montaje, desmontaje y mantenimiento*. Madrid. Retrieved Abril 1, 2018
- Guanilo Melgarejo, E. L. (2014). "EVALUACION TECNICO-ECONOMICO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEL ENCOFRADO METÁLICO DESLIZANTE Y. Nuevo chimbote. Retrieved Marzo 22, 2018, from file:///C:/Users/Alumnos/Downloads/26789.pdf
- Hudiel, S. J. (2008). *Manual de topografía y planimetría*. Retrieved Febrero 24, 2018, from <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2010). *Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en el montaje, desmontaje y mantenimiento*. manual. Retrieved Marzo 4, 2018, from <http://www.preencionlaboral.org/pdf/NTP/ntp-782.pdf>
- Instituto Nacional de seguridad e Higiene y Trabajo. (2004, Febrero 20). *Gobierno de Canarias*. Retrieved Abril 1, 2018, from http://www.gobiernodecanarias.org/ceic/industria/img/destacados/ntp_701_GT.pdf
- Jacinto Reyes Valero, C. R. (2014). *monografias.umc*. Retrieved from <http://monografias.umcc.cu/monos/2014/Facultad%20de%20Ciencias%20Tecnicas/mo1469.pdf>
- Joseph W. Giachino, W. W. (1997). *Técnica y práctica de la soldadura*. Barcelona, España: reimpressa. Retrieved Marzo 23, 2018, from https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=JE2RK4QupuoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=equipo+de+soldadura+&ots=G7Jum3R5Wg&sig=fnMGtu9kCelpNHivZHmmpiUH1bY#v=onepage&q=equipo%20de%20soldadura&f=false
- Loureiro, M. (2016, Marzo 20). *marioloureiro.net*. Retrieved Marzo 22, 2018, from http://www.marioloureiro.net/ensino/manuaisOutros/soldadura/manual_catalogo%20soldadura.pdf
- Maquinarias pesadas. (2011). *Manual de gruas torre partes y componentes*. Retrieved febrero 24, 2018, from <https://www.maquinariaspesadas.org/>
- (2003, Julio 17). *Ministerio de ciencia y tecnología*. Madrid . Retrieved Abril 1, 2018
- Paho org. (2010). *Preparación del terreno para infraestructura*. Retrieved febrero 20, 2018, from http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/unidades/unidad6.pdf
- Ricouard, M. (1980). *Encofrados: Cálculos y aplicaciones en edificaciones y obras civiles*. Barcelona, España: Editores Técnicos Asociados S.A. Retrieved 20 Marzo, 2018, from https://books.google.es/books?id=UugxQVfpe64C&pg=PR5&dq=encofrados+de+madera&lr=&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q=encofrados%20de%20madera&f=false

- SciELO. (2010, Diciembre 1). Resistencia sísmica del suelo-cemento post tensado en construcciones de baja complejidad geométrica. *Revista de la Construcción*, 2, 26-38. Retrieved Febrero 18, 2018, from https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-915X2010000200004&script=sci_arttext
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (n.d.). *Topografía Aplicada a Obras*. Distrito Federal, México. Retrieved Febrero 25, 2018, from http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/noticias/2012/Documents/FICHAS%20TECNICAS%20E%20INSTRUCTIVOS%20NAVA/INSTRUCTIVO_TOPOGRAF%C3%8DA.pdf
- Secretaría Nacional de Aprendizaje. (1986, Marzo). Retrieved Marzo 9, 2018, from http://repositorio.sena.edu.co/sitios/construccion_estructuras_hormigon/pdf/hormigon.pdf
- Secretaría Nacional de Aprendizaje. (2010). *Procesos y procedimientos para la construcción de estructuras de concreto*. Medellín, Colombia. Retrieved Febrero 25, 2018
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (1986, Marzo). http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/03_clases_catedra/clases_catedra_ms2/ms2/compactacion_suelos.pdf. Retrieved Febrero 20, 2018, from http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/03_clases_catedra/clases_catedra_ms2/ms2/compactacion_suelos.pdf
- Sistema de Bibliotecas SENA. (2012). *biblioteca.edu.co*. Retrieved Febrero 20, 2018, from http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/8830/procesos_procedimientos_para_la_construccion.html#
- Takeuchi, C. P. (2002). *Conexiones en estructuras metálicas*. Medellín, Colombia: Univ. Nacional de Colombia.
- Universidad Católica de Valparaíso. (2015). *icc.ucv.cl*. Retrieved Febrero 20, 2018, from http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/03_clases_catedra/clases_catedra_ms2/ms2/compactacion_suelos.pdf

CAPÍTULO VIII. ANEXOS



Ilustración 4 Fundiciones de pisos en UNITEXA

Fuente: (Propia).



Ilustración 5 Construcción de torre nivel 7 UNITEXA

Fuente: (Propia).



Fuente: (Propia).

Ilustración 6 Ajuste en vigas UNITEXA



Ilustración 7 Área de plenum UNITEXA

Fuente: (Propia).