



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PRÁCTICA PROFESIONAL

ALANZA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

SAMUEL UBENCE MEJIA CASTILLO 21411055

ASESOR:

ING. HECTOR PADILLA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ENERO 2018

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTORA OPERACIONES

ANA LOURDES LAFFITE

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORACAMPUSSANPEDROSULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

ALANZA

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO

"ING. HÉCTOR WILFREDO PADILLA"

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

SAMUEL UBENCE MEJÍA CASTILLO

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADO

AUTORIZACIÓN

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

Señores

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

San Pedro Sula

Estimados Señores

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC. Yo, SAMUEL UBENCE MEJIA CASTILLO, de San Pedro Sula autores del trabajo de grado título: CONSTRUCCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL UTEXA, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito previo para optar al título de Profesional de Ingeniero Civil, y por este medio autorizamos 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 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 xx días del mes xxx del dos mil dieciocho.

Samuel Mejía

21411055

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

Coordinador Académico de la Facultad
de Ingeniería Civil | UNITEC

Ing. Cesar Orellana

Jefe Académico de Ingenierías | UNITEC

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin desfallecer en el intento. A mi familia por quienes soy lo que soy. Para mi padre Ubence Mejía y mi madre Dinora Castillo por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para poder culminar con éxitos mis estudios universitarios. También a mi novia Andrea Ferrera por apoyarme a salir adelante durante todo este largo proceso. Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos seis años de convivencia dentro y fuera de la universidad: John Pinto, Laura Cruz, Brenda Palada, Alejandra Mayes, Juan Cortés, Dennis Smith y Diego Guardado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por permitirnos llegar hasta este punto y darnos salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestros padres. Por apoyarnos en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, pero más que nada, por su amor. Gracias por ser el pilar fundamental en todo lo que somos, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A familiares y amigos. A nuestros familiares y amigos por la paciencia, comprensión y ayuda desinteresada que nos regalaron a lo largo de este proceso. Compañeros y amigos de la carrera con los cuales compartimos gratos y duros momentos, los cuales nos hicieron mejores personas y profesionales, gracias por acompañarnos en todas estas experiencias durante estos años.

A nuestros asesores. Ing. Mario Cárdenas, le agradecemos mucho su confianza, y sus oportunas observaciones, gracias por compartir sus conocimientos y ser un guía durante todo este proceso. Ing. Ángel Fúnez, le agradecemos el tiempo que nos dedicó además de las observaciones y correcciones oportunas durante el proceso de diseño.

A docentes. A todos los docentes de la facultad de Ingeniería por instruirnos en el proceso de profesionalización de manera eficaz, teniéndonos hoy como un ejemplo de lo que han formado.

RESUMEN EJECUTIVO

A lo largo de la práctica profesional en ALANZA, se realizaron diferentes tipos de actividades para las distintas áreas de la empresa; ya sea en el área administrativa o en el área de campo.

Entre estas dos áreas de la empresa en la cual me asignaron, se asignaron actividades como la realización de cálculos de cantidades de obras, fichas de costo, presupuestos de proyectos, planillas de pago, soportes técnicos, inventario de materiales, supervisión de obra y ejecución de proyecto.

En el mayor del tiempo, fui partícipe en el proyecto de la nave industrial Unitexa ubicada en Choloma, Cortés, dónde se irá mencionando más adelante, se asignó llevar parte de la ejecución y supervisión del proyecto dónde incluían actividades como fundición de losas, pisos o firmes, pedestales, levantamiento de paredes, soldadura de perfiles metálicos y colocación de la armadura de techo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	2
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	2
2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA.....	2
2.1.2 LOGOTIPO DE LA EMPRESA.....	3
2.1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	3
2.1.4 MISIÓN.....	4
2.1.5 VISIÓN.....	4
2.1.6 POLÍTICA DE CALIDAD.....	4
2.1.7 VALORES.....	4
2.1.8 UBICACIÓN.....	5
2.1.9 CERTIFICADOS.....	5
2.1.10 SERVICIOS.....	6
2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.....	7
2.3. OBJETIVOS.....	7
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
III. MARCO TEORICO.....	8
IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	13
SEMANA 1.....	13
SEMANA 2.....	14
SEMANA 3.....	15

SEMANA 4.....	16
SEMANA 5.....	17
SEMANA 6.....	18
SEMANA 7.....	19
SEMANA 8.....	20
SEMANA 9.....	21
SEMANA 10.....	22
SEMANA 11.....	23
V. CONCLUSIONES.....	24
VI. RECOMENDACIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	26
ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: <i>Logo de la empresa</i>	3
Ilustración 2: <i>Organigrama de la empresa</i>	3
Ilustración 3: <i>Ubicación de ALANZA</i>	5
Ilustración 4: <i>Certificados de ALANZA</i>	6
Ilustración 5: <i>Fundición de firme de concreto</i>	13
Ilustración 6: <i>Fundición de losa de concreto</i>	14
Ilustración 7: <i>Losa fundida por los albañiles</i>	15
Ilustración 8: <i>Losa de concreto</i>	16
Ilustración 9: <i>Personal haciendo uso correcto de equipo de seguridad</i>	17
Ilustración 10: <i>Evaluación de la Ingeniera Patricia Mejía</i>	18
Ilustración 11: <i>Soldadura de perfiles metálica</i>	19
Ilustración 12: <i>Uso de cintas de precaución</i>	20
Ilustración 13: <i>Gradas metálicas</i>	21
Ilustración 14: <i>Oficina dentro de la nave industrial</i>	22

GLOSARIO

Agregados: Los agregados del concreto o agregados de la construcción son componentes derivados de la trituración natural o artificial de diversas piedras, y pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra. Junto con el agua y el cemento, conforman el trío de ingredientes necesarios para la fabricación de concreto.

Agregado fino o arena: material pasante de la malla No. 4 y retenido en la malla No. 200, con tamaños entre 4.76 mm y 74 Mieras (0.074 mm.).

Agregado grueso o grava: material retenido en el tamiz No. 4, con un tamaño entre 7.6 cm y 4.76 mm.

Albañilería: Término aplicado a cualquier cosa construida con piedra, ladrillo, cemento, hormigón y materiales similares.

Anillos: Los anillos para construcción también conocido como estribos sirven para posicionar varillas en el armado de castillos y vigas. Los estribos se fijan a la varilla puestas de manera longitudinal a la columna o viga. Estos estribos aceleran el proceso de construcción y eliminan el desperdicio.

Anticipo: Es una cantidad de dinero que se le entrega al contratista en calidad de adelanto para que inicie la ejecución de la obra.

Apuntalar: Sujetar cosa con puntales, especialmente un edificio, para reforzar o para que no se derrumbe a la hora de vaciar el concreto en una losa.

Arriostramiento: Disposición de pequeñas piezas de metal o de madera entre las piezas de una estructura que permite rigidizar.

Cantidad de obra: Es la cantidad de materiales que se usará en una determinada unidad constructiva.

Columna: Elemento estructural vertical de soporte con sección circular o rectangular.

Construcción: Es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

Cuadrilla: Grupo de personas destinadas a realizar una serie de trabajos de construcción determinados.

Losa: Son elementos estructurales de concreto armado o de materiales prefabricados, de sección transversal rectangular llena, o con huecos, de poco espesor y abarcan una superficie considerable del piso. Sirven para conformar pisos y techos en un edificio y se apoyan en las vigas o muros.

Presupuesto: Es el cálculo y negociación anticipada de los ingresos y gastos de las actividades económicas de un proyecto de construcción; el cual incluye los ingresos y egresos de un determinado tiempo.

Presupuesto de obra: Es la cuantificación del valor de una obra, en el cual se reflejan las partidas, su unidad, cantidad y precio unitario.

Resistencia: Es cuando la carga actúa y produce deformación. Es la capacidad de un cuerpo para resistir una fuerza aun cuando haya deformación.

I. INTRODUCCIÓN

La Empresa de Materiales Estructurales para la Construcción EMECO S. de R.L. es una sólida Organización con operaciones a nivel nacional. EMECO inició sus actividades en 1,984 cuando su fundador Rafael Edgardo Flores luego de trabajar en la Industria Metalúrgica en el país con una empresa nacional por un periodo de doce años, decidió desarrollar su propio negocio de la industria de metal y construcción con una modesta cartera de clientes. Su principal fortaleza en aquel entonces se basaba en la fabricación, montaje de estructuras y tanques metálicos.

La aplicación de estrategias de sostenimiento de la calidad de nuestros productos, servicios al cliente con un enfoque personalizado han constituido el fundamento para el crecimiento de EMECO durante los años transcurridos.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

Con 26 años de experiencia y arraigo en San Pedro Sula, EMECO es la empresa que ha construido más parques industriales en Honduras en los últimos 10 años; ejemplos de nuestros trabajos son los parques: Zip Choloma I Y II, Caracol Knits, Zip Buena Vista, Zip Amaratoca, Elcatex, Elca, Energy International, El Paraíso, Honduras Apparel y Galaxy.

Se especializa en la ejecución de todas las fases de un proyecto; nuestros sistemas de diseño y cálculos estructurales ofrecen mayor garantía a los clientes. La estructura orgánica de EMECO corresponde así: la mezcla de productos, servicios dirigidos a sus clientes entre los que se encuentran: la construcción de proyectos, estructuras para naves industriales, mezanines, tanques (elevados, sobresuelo, subterráneos), silos, plantas de tratamientos y proyectos habitacionales.

En la actualidad nuestra amplia cartera de clientes constituye nuestra amplia carta de presentación. Avanzamos cada día más, creando nuevos procesos y generando valor agregado a nuestros clientes incorporando mejoras en la calidad de los productos y servicios que colocamos en el mercado.

Nuestra Organización en búsqueda del cumplimiento de su estrategia organizacional y de acuerdo a su cultura corporativa, ha implementado mecanismos, congruentes en el cumplimiento de las metas organizacionales de la Empresa, la cual impulsa al desarrollo empresarial, enfocándonos continuamente en las necesidades y expectativas de nuestros clientes en la industria de la construcción, en los servicios de ingeniería civil y estructura metálica. La Calidad, Confiabilidad, Innovación y flexibilidad son los cuatro pilares compartidos por la empresa del grupo, estos guían nuestra actuación en el mercado.

2.1.2 LOGOTIPO DE LA EMPRESA



Ilustración 1: Logo de la empresa.

2.1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

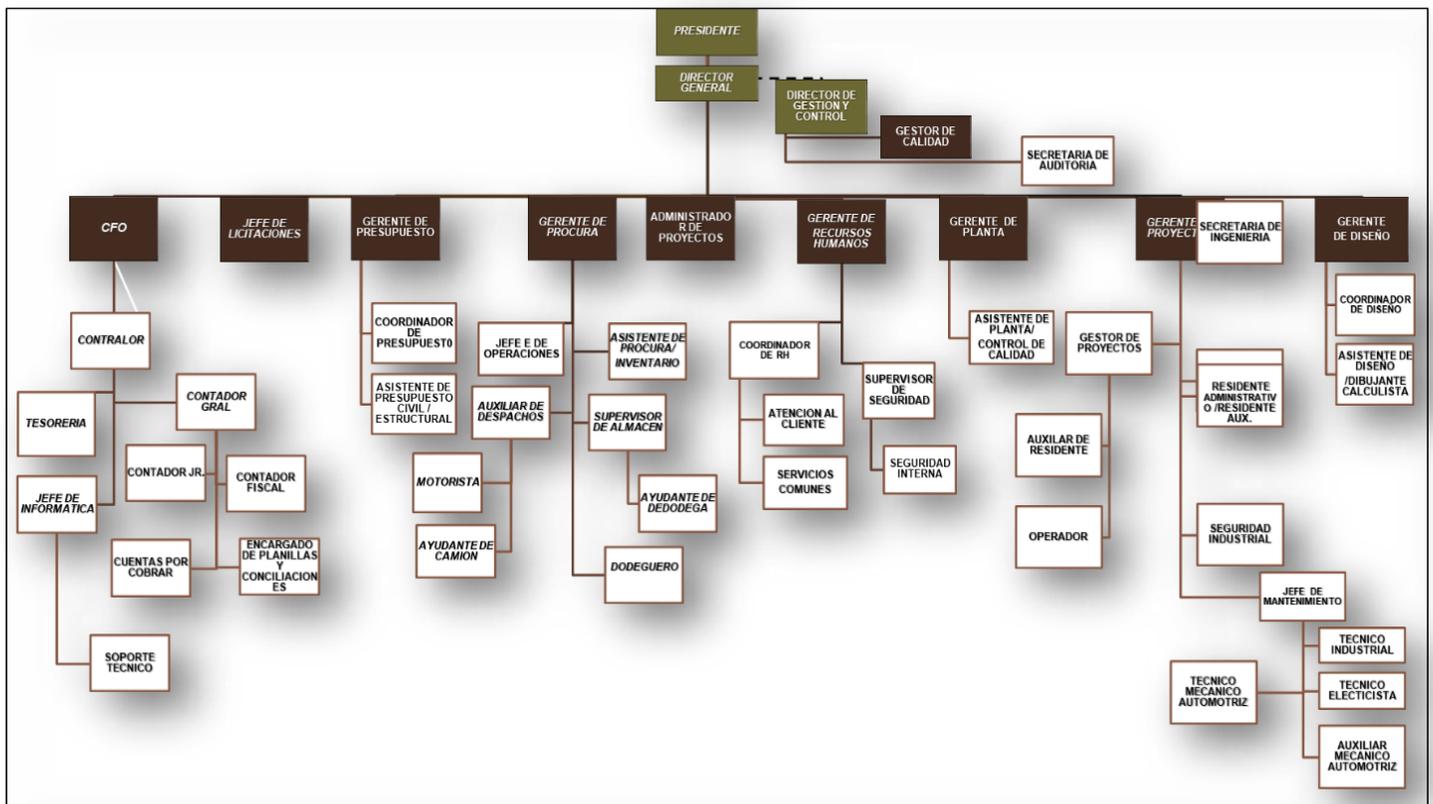


Ilustración 2: Organigrama de la empresa.

2.1.4 MISIÓN

Somos una empresa enfocada en lograr un excelente desempeño para nuestros clientes, en la industria de la construcción, con una ejecución por mano de obra calificada y comprometida, brindando los más altos estándares de calidad, excelencia operativa, contribuyendo al bienestar económico e impulsando el desarrollo del país.

2.1.5 VISIÓN

“Ser un equipo integro, comprometido y efectivo en atender las crecientes demandas de desarrollo en la región, proyectándonos como la mejor alternativa; comprometido con el crecimiento individual, el de la empresa y sociedad”.

2.1.6 POLÍTICA DE CALIDAD

En ALANZA Construcción nos dedicamos a la prestación de servicios de ingeniería civil, desarrollando proyectos enmarcados en el cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas, con especial enfoque hacia la satisfacción de nuestros clientes.

Contamos con personal calificado y comprometido, implementando herramientas para la mejora continua de nuestro sistema de gestión de calidad.

GCA-C-002

FECHA: 09-05-2017

REV. 01

2.1.7 VALORES

- Compromiso
- Puntualidad
- Espíritu de Servicio
- Honradez
- Tenacidad
- Respeto
- Lealtad
- Disciplina

2.1.8 UBICACIÓN

Las oficinas de EMECO están ubicadas en Carretera a Puerto Cortés, Entrada al Palenque, final de la Colonia Los Alpes, San Pedro Sula, Honduras, C.A.

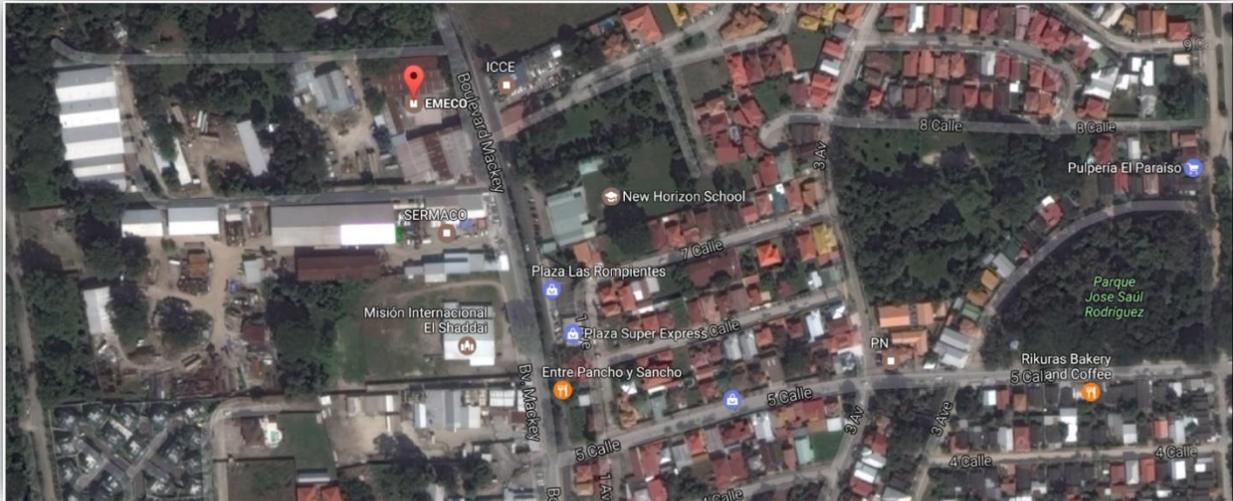


Ilustración 3: Ubicación de ALANZA

2.1.9 CERTIFICADOS

Certificación ISO 9001. Un equipo de Auditores internos se encarga de mantener el Sistema de Calidad conforme a las expectativas de nuestros clientes. Tenemos indicadores en cada uno de los procesos para medir, analizar y ajustar nuestras actividades al alcance de los mismos. Nuestra Política de Calidad es una declaración que guía todos nuestros esfuerzos por ofrecer y cumplir con calidad brindar supervisión y asesoramiento necesario en cada uno de nuestros campos, ofreciendo proyectos y estudios de ingeniería con soluciones confiables, económicas y eficientes.



Ilustración 4: *Certificados de ALANZA*

2.1.10 SERVICIOS

- Construcción de Parques y Naves Industriales.
- Construcción de Centros Comerciales.
- Construcción de Residenciales.
- Gerencia Total de Construcción.
- Edificaciones Institucionales E Industriales.
- Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas.
- Mantenimiento, Restructuración y Remodelación.
- Diseño y Construcción de Plantas de Tratamiento.
- Proyectos de Tratamiento de Aguas.
- Diseño de Sistemas de Tratamiento.
- Obras Civiles en Plantas Fotovoltaicas

2.2. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Se me asignó estar laborando en la construcción de una nave industrial ubicada en Choloma, Cortés. En este proyecto se me asignó estar encargado de la ejecución de cierta parte del proyecto. Cierta actividad importante es llevar el control del personal, más que todo de la seguridad industrial dónde estaba encargado de que cada persona cumpliera con las normas de seguridad asegurándome que cada quien llevara sus respectivos cascos, chalecos, burros y arneses.

Otra actividad acerca del personal era hacerme cargo de las planillas de los contratistas y albañiles, donde cada semana se hacía levantamiento de los avances en el proyecto dónde dependiendo de eso se realizaba las planillas de pago y así el personal pudiese cobrar a la compañía constructora. También otra parte de lo asignado era llevar acabo la ejecución de ciertas actividades tanto como de obra gris como de perfilería metálica. Tuve la oportunidad de ejecutar la fundición de losa, levantamiento de paredes de bloques, acabados de las estructuras, soldadura de perfiles metálicos y la colocación de la estructura de techo.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ing. Civil, en la empresa ALANZA y a la vez, hacer un buen desempeño en el trabajo y ser candidato a contratar en la empresa.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar actividades de administración y de campo.
- Ejecutar las tareas asignadas por el personal que esté a cargo de mí.
- Ser tomado en cuenta en la toma de decisiones y de criterios personales.
- Participar en el proceso completo de la ejecución de un proyecto.

III. MARCO TEORICO

GENERALIDADES DE NAVES INDUSTRIALES

Nave industrial es un edificio de uso industrial que alberga la producción y/o almacena los bienes industriales, junto con los obreros, las máquinas que los generan, el transporte interno, la salida y entrada de mercancías, etcétera. Los requerimientos y tipos de construcción que debe poseer la nave varían en función de las innumerables actividades económicas que se pueden desarrollar en su interior, lo que ha conducido al desarrollo de un gran número de soluciones constructivas. Por ejemplo, en las naves que albergan cadenas de producción la longitud suele ser la dimensión predominante de la construcción.

TIPOS DE ESTRUCTURAS EN NAVES INDUSTRIALES

Existen tres tipos de estructuras para la edificación de naves industriales, las cuales son:

- Estructura metálica. Construida a base de metales. Es menos rígida. Estas vigas no pesan y se pueden transportar con facilidad en el proceso de construcción.
- Estructura de hormigón. Es más rígida. También sus vigas mucho más pesadas para ser transportadas. Además, requiere de mayor tiempo para la construcción que la estructura metálica.
- Estructura mixta. Como su nombre indica, se trata de la combinación de ambos materiales.

MATERIALES

Materiales: Los materiales que se emplearon fueron suministrados desde la empresa; en la cual se encuentra el departamento de compras; que fue el encargado de proveer los insumos a través de diversos lugares.

Cemento Portland: Para todas las mezclas de concreto a realizar se usó CEMENTO PORTLAND TIPO (HE), GU de uso general. Su función es unir los agregados y conformar una masa sólida de resistencia y durabilidad adecuada.

Grava: La grava usada era triturada de tamaño de $\frac{3}{4}$ de pulgadas, también libre de materias orgánicas.

Agua: El agua empleada en las mezclas de concreto estaba limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos o cualquier otro químico y materia orgánica que dañara la resistencia del concreto.

Perfiles H: Material traído desde el extranjero, pero elaborado en la planta de la empresa con las medidas que se dieron en los planos.

ETAPAS DE NAVE INDUSTRIAL

A continuación, vamos a ver el proceso de construcción de una nave industrial, independientemente del tipo de materiales utilizados:

Cimentación

Según el proyecto y el estudio realizado previamente para conocer las características del terreno, dependerá el tipo de cimentación requerida, pero por norma general se realiza la apertura de riostras y zapatas necesarias para poder construir una base sólida, ya que será la encargada de transferir todo el peso de la estructura al terreno.

En las riostras y zapatas se colocan estructuras rígidas de hormigón en masa o acero corrugado y hormigón, con planta cuadrada o rectangular en el caso de las zapatas. Esta mezcla consigue tener una gran dureza y solidez, lo que consigue construir una base solvente.

Estructura

La estructura de la nave está constituida por vigas de acero colocadas estratégicamente para poder sostenerse por sí solas, ya que se considera el "esqueleto" de la nave. Una vez están las vigas bien colocadas se procede al cerramiento de la misma tal y como explicamos más adelante.

La estructura generalmente es metálica y está formada por vigas de acero o pórticos de geometría variable.

Cerramiento

Para continuar con el proyecto de la nave industrial, en cuanto al cerramiento, existen varios materiales con los cuales puede realizarse las paredes de la nave industrial como paneles de hormigón, bloques de hormigón, paneles sándwich (lana de roca, PIR, PUR, PLUS)...etc. que recubren todo el perímetro de la nave industrial, dejando ya preparados los huecos para puertas de entrada y salida, ventanas, y todos los orificios necesarios, por lo general se suele utilizar la combinación de más de un material. También, al igual que en la cubierta, se pueden usar paneles translúcidos para iluminar de manera natural el interior de la estructura.

Cubierta

Para la cubierta, existen varias opciones como, cubierta metálica simple compuesta por chapas metálicas en acero galvanizado o prelacado; cubierta metálica de panel sándwich formada por paneles prefabricados de chapa con núcleo de lana de roca, PIR o PUR; cubierta "in situ" compuesta por una chapa inferior fijada a la estructura, un aislante, perfil metálico de separación y acabado con chapa exterior fijada al perfil; y por último cubierta tipo Deck, se trata de una solución integral formada por tres elementos básicos, chapa, aislamiento y lámina impermeabilizante. Todos los tipos de cubierta tendrán un espesor según las necesidades de la nave industrial.

Por tanto, en general, independientemente del tipo de nave industrial, su construcción es fácil y rápida, ya que la mayoría de los elementos son prefabricados, y tienen un gran ahorro económico por poder salvar grandes claros, uso de armaduras y techumbres ligeras, y poca mano de obra.

PROYECTO

El Departamento de Residente Administrativo para el proyecto UNITEXA, desempeñado por el Ing. Dennis Lara, encargado del departamento de área administrativa y logística de un proyecto y como Residentes de Proyecto los Ing. Yojan Paz y Francisco Madrid ellos tienen que velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los planos del proyecto y permita a su vez sobrellevar y darle solución a los diferentes tipos de problemas que surgen. El cual entre ambos

se consolida brindando solución en cuanto a revisiones de planos, estimaciones, manejo de materiales, maquinaria y cronogramas de trabajo, siendo capaz de participar en todo el proceso de diseño, construcción, supervisión, asesoría o intervención en un proyecto. Su organización entre ambos es de vital importancia para el avance del proyecto, para cumplir con el cliente, los servicios entregados, los procesos, la calidad y rapidez en ejecución de las labores encomendadas del mismo.

La construcción de la Nave textil Unitexa, se puede desglosar en 3 áreas de construcción mayor: Torre de Maquinas, Área de Torre de silos y Nave.

La torre de máquinas comprende de 6 niveles de construcción en el cual están distribuidas diferentes áreas de trabajo como oficinas, laboratorios, área de máquinas, etc. La torre está compuesta por estructura metálica en su totalidad, tanto columnas como entrepisos. En cuanto a cerramiento del edificio, en los niveles +0.00, +7.00, +9.80 se levantarán paredes de bloque y en los últimos 3 niveles, +16.00, +24.00, +31.30 se hará el cierre con forro de lámina y louvers. Para los entrepisos se está contemplando estructura de viguetas con lámina losacero y piso de concreto armado con especificaciones según presupuesto desde el nivel +0.00 hasta el nivel +16.00, los 2 niveles restante se está considerando piso con lamina antiderrapante. En cuanto a la cimentación se están considerando 9 diseños distintos de zapatas sumando un total de 112 zapatas aisladas con vigas tensoras que se prolongan de pedestal a pedestal. Además, también se están considerando canales de aireación para las máquinas de hilos, los cuales son necesario para el enfriamiento de las mismas. Las paredes solamente irán pintadas.

El área de Nave, la cual se extiende en 20,390.06 m², incluye áreas de oficina, cafetería, cocina, lockers, enfermería, etc. Se consideró pisos de concreto armado con endurecedor, elementos estructurales como castillos embebidos, soleras y jambas, cimientos que comprenden de 144 zapatas aisladas y 1278.30 ml de zapata corrida, paredes de bloque y tabla yeso, estructura metálica de techo que incluye columnas y placas, rampas de acceso. En la nave se está considerando cortinas metálicas y niveladoras de andén con sello Dock Seal, importados desde EEUU.

El área de Silos se extiende 4,761.70 m² más un área de andén y 2 entrepisos. Se consideró 62 unidades de zapatas aisladas en total, con vigas tensoras solo en el área que se eleva hasta +27.00 y +18.00. Los trabajos a realizar son levantamiento de paredes de bloque, cimientos corridos, elementos estructurales, piso de concreto armado, andén de carga, entrepisos de estructura metálica y firme de concreto armado, escaleras metálicas, instalación de cortinas metálicas y niveladoras de andén con sello Dock Seal, importados desde EEUU. etc. Además incluye louvers en la parte alta de torre para aireación de los silos.

En la obra hidráulica se consideró lozas sanitarias para el área de torre y nave, exceptuando el área de silos. Considerando el sistema de agua potable y sistema de aguas negras para todas unidades sanitarias. También se consideró cajas de registro de aguas negras y cajas para válvulas de agua potable. Como acabados en áreas de baños se consideró cerámica en piso y paredes, además de top de granito para mueble de lavamanos.

Se consideró canales y bajantes de aguas lluvias en todos los techos, considerando un colector aéreo debido al volumen de agua que se acumulara. Para el canal intermedio en el techo de la nave se consideró con fibra de vidrio ya que es el que acapara mayor área, todos los demás canales serán con lámina galvanizada cal. 24.

Especificaciones:

- Se usará concreto de 3000 y 4000 PSI a 28 días en zapatas aisladas, zapatas corridas, firme de piso y entrepisos, soleras, castillos y vigas tensoras.
- Se usará acero de refuerzo de grado 40 en elementos a compresión y flexión.
- Se usará acero de refuerzo de grado 40 en anillos o elementos de cortante.
- Se usará acero ASTM A36 para la estructura del techo y acero ASTM A50 para Los perfiles W, y soldadura de electrodos E-7018 para los perfiles W.
- Recubrimiento de 1 manos de pintura anticorrosivo gris y 1 manos de acabo pintura color blanco para los perfiles W y estructura de techo.

IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

SEMANA 1 (08/10/2018 – 14/10/2018)

Una de las empresas de mayor influencia en cuanto a la construcción con perfiles metálicos en todo San Pedro Sula es ALANZA, anteriormente llamada EMECO.

Durante la primera semana, en ALANZA, fue más que todo en la ambientación de la empresa. En conocer al personal y puestos de cada uno, introducción de lo que es la empresa y a lo que se dedica y también a un breve estudio de cómo iban los avances del proyecto, dónde en la misma semana se me asignó a realizar trabajos, tanto administrativos como de campo.

Al principio se ejecutó la fundición de pisos y estacionamiento de concreto, lo que era calcular el volumen de concreto contando el desperdicio, hacer el pedido del concreto y supervisar la buena práctica de fundición, haciendo el uso correcto del vibrador de aguja y un correcto acabado.



Ilustración 5: *Fundición de firme de concreto*

SEMANA 2 (15/10/2018 – 21/10/2018)

Una vez ambientado en la práctica, con el personal y las actividades, se iba ganando confianza en realizar los trabajos con mayor seguridad, ya que al inicio era un poco complicado realizar las actividades sin experiencia alguna.

En esta semana, las actividades de la primera semana eran repetitivas, ya también incluían en la ejecución y supervisión de fundiciones de estructuras de concreto como pisos, levantamiento de paredes, pedestales y losas.

Nuevamente se realizaban cálculos de volumen para saber cuánto pedir, o saber cuánto material utilizar dependiendo las actividades; materiales como cemento, grava, arena, aditivos, etcétera.

En esta semana se empezó a dar a mi persona inducción o una pequeña introducción acerca de las planillas de pago para los contratistas y albañiles.

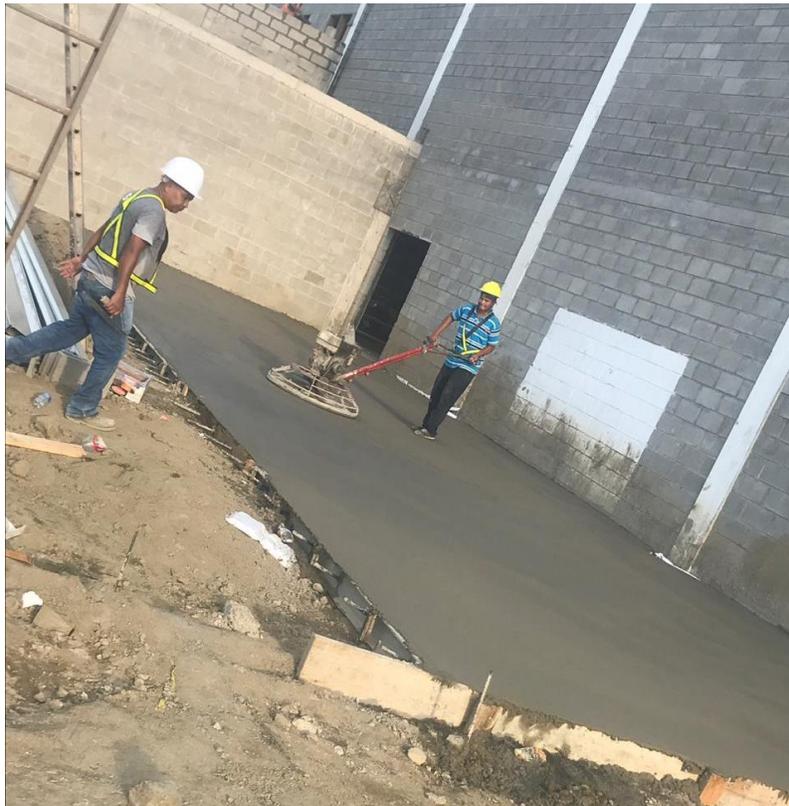


Ilustración 6: Fundición de losa de concreto

SEMANA 3 (22/10/2018 – 28/10/2018)

A finales de la semana 2, se empezó a introducir el área administrativa del proyecto, lo que implica realizar planillas de pago para los albañiles y demás contratistas del proyecto.

Realizar planillas de pago consiste en hacer levantamiento semanal de lo que los albañiles y contratistas realizaron durante ese tiempo.

Dependiendo lo realizado o el avance que lograron, se realiza la planilla. Las planillas se pueden pagar de varias formas; por una unidad específica, por un trabajo en general o por horas en la que se realizó un trabajo.

Durante la semana se tiene que ir haciendo anotaciones o apuntes de los avances realizados, dónde nuestros datos deben coincidir o al menos acercarse con los datos que obtienes los contratistas, de esta manera no generar un conflicto alguno.



Ilustración 7: Losa fundida por los albañiles

En la imagen anterior se realizó el levantamiento de cuantos metros cúbicos se fundieron, de esta manera incorporarlo a la planilla de pago. Cabe mencionar que se pudo haber pagado como actividad general.

SEMANA 4 (29/10/2018 – 4/11/2018)

En esta semana, ya si miraban caramente los avances del Proyecto. Al inicio todo era rutinario, se realizaba lo mismo.

Nuevamente se tenía ejecutar la continuación de fundición de losas, levantamientos de paredes y pedestales de concreto para la colocación de columnas de perfilera metálica; y al mismo se ejecutaba se tenía que ir supervisando de la buena práctica de construcción lo que era el uso correcto de herramientas menores y uso adecuado de la seguridad personal.

Como en todas las semanas, nuevamente se tenía que hacer un levantamiento de todos los avances del proyecto para poder realizar planillas de pagos; en el caso de esta semana número cuatro se culminó el encofrado, armado, fundición, fraguado y desencofrado de una losa de acero.

A diferencia de esta semana con las demás, se me asignó realizar planos As Built en AutoCAD para presentar los avances en las estimaciones y dejar claro como quedó una actividad en específico, por ejemplo, si se fundió un pedestal, se debía realizar un dibujo de las dimensiones del pedestal en AutoCAD.



Ilustración 8: *Losa de concreto*

SEMANA 5 (5/11/2018 – 11/11/2018)

En esta semana, fue un gran avance para el practicante, porque aparte de las tareas rutinarias ya asignadas anteriormente, como ejecución y supervisión de obras, planillas, realizar planos; también se asignó ser el encargado de llevar el control de la seguridad industrial.

Este trabajo consiste en controlar que todo el personal de ALANZA o de alguna empresa subcontratada, lleve todo el atuendo correcto para trabajar, dentro de esto asegurarme que hagan uso de cascos, burros, chalecos, arneses, guantes, mascarillas, protección auditiva, entre otros.

También llevar el control que el personal, no fumara, ingiriera bebidas alcohólicas o cualquier sustancia que puedan poner en riesgo la vida la persona o demás personal de la nave industrial.

Por último, también llevar el control de llevar el inventario de equipos de protección para el personal.



Ilustración 9: *Personal haciendo uso correcto de equipo de seguridad*

SEMANA 6 (12/11/2018 – 18/11/2018)

En esta semana, el practicante ya estaba bien ambientado y entendido con los actividades y tareas que debía realizar a lo largo del proyecto; dentro del cual se volvía una rutina semana tras semana.

Nuevamente el inicio de la semana comenzaba con la ejecución y supervisión de la construcción de obra gris faltante, control de seguridad industrial durante todos los días y la realización de planillas de pago al final de la semana, dependiendo de los avances de los albañiles y contratistas durante la semana.

Esta semana hubo dos novedades, que ya pronto se iba a empezar con la colocación de la perfilería metálica como columnas, vigas, tijeras y el techo; también se recibió a la ingeniera Patricia Mejía, encargada de la clase de Proyecto II, dónde tuvo una breve plática con los encargados de mi persona de cómo era mi desempeño en la práctica.



Ilustración 10: *Evaluación de la Ingeniera Patricia Mejía*

SEMANA 7 (19/11/2018 – 25/11/2018)

Una vez de casi culminado toda la obra gris en el proyecto, se procedió a la instalación de las estructuras metálicas en el proyecto. En esta semana se aprendió las actividades relacionado con la instalación de perfilera metálica y soldadura de dicho material.

Previamente, con la ayuda de la topografía se hizo colocación de pernos en la correcta posición del encofrado del pedestal antes de ser fundidas, todo con el propósito de que a la hora colocar las columnas metálicas, éstas estén en su lugar de manera precisa.

Con los pernos en su posición correcta, llegó el momento de colocar las columnas metálicas, haciendo uso de grúas o carretillas elevadoras. Una vez puesta las columnas se podían proceder a colocar las vigas en un futuro.

Para la instalación de perfilera metálica existían tres formas que son por medio de pernos, soldadura o mixta donde se usan ambas, soldadura y pernos.



Ilustración 11: *Soldadura de perfilera metálica*

SEMANA 8 (26/11/2018 – 02/12/2018)

Con las actividades de perfilería metálica ya empezadas, había una actividad más que ingresar en las planillas de pagos.

Nuevamente esta semana se realizaba lo mismo, lo que es la ejecución y supervisión de actividades a lo largo de la semana solo que esta vez la mayor parte de las tareas era con la perfilería metálica.

También se le dió continuidad al control de la seguridad industrial del personal; en este caso que el personal usar casco con visores protectores de las luces producidas por las soldaduras y hacerse cargo de utilizar cintas de precaución para evitar el paso de personas relacionadas con otras actividades porque se trabajaba con material de mucho peso que fácilmente pueden dañar gravemente a una persona.

Igualmente, al final de la semana, se levantaba los avances del personal para poder realizar las planillas de pago, e igualmente se realizaba los planos As Built para las estimaciones.



Ilustración 12: *Uso de cintas de precaución*

SEMANA 9 (03/12/2018 – 09/12/2018)

Para esta semana se estimaba terminar la colocación de columnas y vigas metálicas, para así proceder con la colocación de tijeras y la estructura de techo de cierta parte de la nave industrial. También se hizo colocación de las gradas metálicas ubicadas en la parte interna de nave industrial.

En esta semana se realizó el cálculo de cuanto ángulo utilizar para armar las tijeras que debían ser colocadas en la estructura de techo, de igual manera se calculó cuantas láminas de Zinc utilizar para la misma actividad. Una vez calculado todo lo mencionado anteriormente, se cotizó la compra de materiales y con sus respectivas fichas de costo se empezó a realizar las compras para esta actividad, todo esto previo a dos semanas antes de empezar la actividad de la estructura de techo.

De igual manera, como las semanas anteriores, se hizo el levantamiento de actividades como colocación de gradas, levantamiento de paredes, pulido, repello y demás acabados para poder realizar las planillas de pago para los contratistas y demás albañiles.



Ilustración 13: *Gradas metálicas*

SEMANA 10 (10/12/2018 – 16/12/2018)

El proyecto, en esta etapa ya estaba por terminar, solo faltaba la colocación de la estructura de techo.

Una vez calculado las fichas de costo y las cantidades de obra de la estructura de techo, se podía proceder con esta actividad. Al igual que las demás semanas, se asignó darle continuación a la ejecución y supervisión de las soldaduras y colocación de la estructura de techo.

También asegurarse que el personal cumpla con la seguridad industrial debida, asegurándome que use casco, burros, chalecos, arneses y que las señales y cintas de precaución estén en su debido puesto.

Una vez culminada la semana, se hizo levantamiento de las actividades para poder realizar las planillas de pago de los contratistas y albañiles. En este caso, culminación de colocación de gradas metálicas, colocación de la estructura de techo; internamente hacía falta detalles de acabado y colocación de paredes de tabla yeso para una pequeña oficina dentro de la nave industrial.



Ilustración 14: *Oficina dentro de la nave industrial*

SEMANA 11 (17/12/2018 – 23/12/2018)

La última semana de práctica, después de once semanas de trabajo duro y con dedicación, se recibió la noticia que me aceptarían, y que, si me iban a contratar como ingeniero de la empresa para darle seguimiento a lo restante en el proyecto, y futuros proyectos de ALANZA.

Sin embargo, esta noticia cambiaba todo. Las ganas de trabajar aumentaban día a día, en este caso por lo momentos se le dio continuidad a todo lo asignado desde el primer día de práctica, y con las demás tareas asignadas en estas once semanas. Dónde se le daba seguimiento al control de la seguridad industrial del personal, como se ha mencionado anteriormente.

De igual manera, se siguió con la ejecución y supervisión de las actividades del proyecto, en este caso se le dio continuidad a la colocación de la estructura de techo de la nave industrial. Al final de la semana, se hizo levantamiento de los avances de la semana para poder realizar las planillas de pago de los contratistas y albañiles.

La nave industrial se encontraba en una fase casi por culminar el proyecto.



Ilustración 15: *Proyecto nave industrial*

V. CONCLUSIONES

- Durante la práctica, logré realizar trabajos de ambas áreas de la empresa, tanto administrativas como de campo. Como tareas administrativas, realizaba fichas de costo, planos, planillas, participaciones en estimaciones y cantidades de obra. Mientras que en el área de campo realizaba actividades como llevar la ejecución y supervisión de obra gris y perfilería metálica.
- Durante las once semanas, realicé todas las tareas y actividades que se me asignaron.
- Fue tomado en cuenta, para decisiones durante la ejecución del proyecto, ya que en varias ocasiones se le dio continuidad al proyecto con criterios propios
- Participé en varias actividades del proyecto, como en la fundición de pedestales, losas, firmes, levantamiento de paredes, colocación de columnas y vigas metálicas, colocación de la estructura de techo, soldadura de perfilería metálica, control de seguridad industrial y realización de planos As Built y planillas de pago.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un mejor cálculo de cantidad de obra para que de esta manera no se desperdicie tanto material por proyecto.
- Capacitar más al personal de campo para tener una mejor comunicación de equipo con todos los miembros de la empresa.
- Realizar supervisiones más seguido por parte de experto ya que los proyectos quedan muy a deriva por los ingenieros de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Estructuras de Acero. Cálculo, Argüelles, R. e outros, Ed. Bellisco, 2005.
- Estructuras de Acero. Uniones y Sistemas Estructurales, Argüelles, R. e outros, Ed. Bellisco, 2007.
- Estructuras Metálicas para Edificación adaptado al CTE, Monfort, J., Editorial Universidad Politécnica de Valencia, 2006.
- Guía para el Apriete de Uniones con Tornillos Pretensados, Capellán, G. et al., Publicaciones APTA, 2009
- <https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2012/6481/naves%20acero-%20Montevideo.pdf>
- Naves Industriales con Acero, Arnedo, A., Publicaciones APTA, 2009.
- Norma UNE-ENV 1993/1/1: Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras metálicas. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios, AENOR, 2008

ANEXOS

