



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PROYECTO:**

**EDIFICIO MULTIFUNCIONAL DE TALLERES Y LABORATORIOS EN EL C.U.R. DE S.P.S. DE  
LA UPNFM**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**21741317 DOUGLAS DARIO MEJÍA TROCHEZ**

**ASESOR: ING. HÉCTOR PADILLA**

**CAMPUS UNITEC S.P.S. JULIO, 2021**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**DESIREÉ TEJADA CALVO**

**RECTOR ACADÉMICO**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRANDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**DICONSET, S.A. DE C.V.**

**PROYECTO: EDIFICIO MULTIFUNCIONAL DE TALLERES Y LABORATORIOS EN EL C.U.R.  
DE S.P.S. DE LA UPNFM**

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

**ASESOR METODOLÓGICO**

**“ING. HÉCTOR PADILLA”**

## DEDICATORIA

En primera instancia quisiera dedicarle esta tesis a mis padres, Emilia Trochez y Hugo Mejía, quienes me han apoyado a lo largo de los años, que con sacrificio y esfuerzo me han ayudado a llegar hasta este punto de mi educación, a mi hermano, Hugo Mejía que me mostró con el ejemplo lo que es la responsabilidad y el éxito e igualmente a mis abuelos, Leticia López y Justiniano Trochez †, quienes me enseñaron la belleza de las pequeñas cosas.

A mi *cuadrilla de amigos*, quienes son las personas que día a día me han ayudado a crecer tanto en esta carrera como en la vida personal, especialmente a aquellas que me han apoyado en cada momento de este largo viaje Andrea Martínez, Laura Zelaya y Marilyn Pacheco quien a su vez me acompaña en este último gran paso de culminación profesional junto a Andrés Muñoz, siendo mis compañeros de tesis.

*Douglas D. Mejía*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por otorgarme la oportunidad de culminar mi formación profesional en una distinguida casa de estudios como la Universidad Tecnológica Centroamericana. A mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de este extenso proceso, aún con sacrificio.

A mis docentes por transmitirme sus valiosos conocimientos, así como su experiencia, a mi asesor metodológico el MSC. Ing. Héctor Padilla, coordinador de la carrera de Ingeniería civil del campus de UNITEC S.P.S por su apoyo y dedicación a lo largo de esta carrera universitaria.

Finalmente, agradecerle a la empresa constructora DICONSET, por otorgarme la oportunidad de desarrollarme como profesional y adquirir conocimientos del mundo laboral enfocados tanto en el trabajo de campo como en el administrativo. De la misma manera agradecerle al Ingeniero Yasser Calix, jefe inmediato e ingeniero residente de este proyecto por compartirme sus conocimientos e indicarme el camino al éxito en la gestión de proyectos.



## RESUMEN EJECUTIVO

El proceso de práctica profesional es la culminación de diversos años de estudio, tiempo en el que se abarcan las temáticas técnicas de la materia, específicamente en las áreas de diseño, sin embargo, el ámbito “práctico” y el “trabajo de campo” son aspectos de difícil atención dentro del aula de clases, aún más en los últimos dos años (2020-2021) con la crisis sanitaria por el COVID-19, por lo que dicha culminación ayuda a reforzar y a asentar las bases del ámbito laboral en el estudiante. Enlazando de esta manera lo teórico y lo práctico. La práctica profesional permite al estudiante de ingeniería civil desempeñarse en el proyecto u oficio de su preferencia, siempre y cuando estos se entrelacen con el área de estudio.

En este caso en particular, dicha práctica profesional se llevó a cabo en conjunto con la empresa denominada “Diseño, Construcción y Servicios Técnicos S.A. de C.V.”, también conocida como “DICONSET S.A. de C.V.” por su abreviatura; dentro del proyecto “edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM”, el cual consiste en la construcción de dos edificios de talleres multifuncionales, laboratorios, aulas, etc. en las premisas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

La participación en este proyecto permite un “enfoque mixto”, en el que se observan las labores de campo como ser: procedimientos constructivos, supervisión de la obra, control de material, control de calidad, etc. Mientras por otro lado permite labores administrativas como ser: cálculo de cantidades de obra, desarrollo de planillas salariales, estimaciones de obra, etc. Permitiendo así una experiencia más versátil y con mayor aprendizaje en ambos campos.

Palabras clave: Práctica profesional, Supervisión de campo, Planilla, Estimaciones de obra, control de calidad.



## **ABSTRACT**

The professional practice process is the culmination of several years of study, time in which the technical topics of the subject are covered, specifically in the areas of design, however, the "practical" and "field work" are aspects of difficult attention within the classroom, even more in the last two years (2020-2021) with the health crisis caused by COVID-19, so this culmination helps to reinforce and lay the foundations of the work environment in the student. In this way linking the theoretical and the practical. The professional practice allows the civil engineering student to work in the project or trade of their choice, if these are intertwined with the study area.

In this particular case, said professional practice was carried out in conjunction with the company called "Diseño, Construcción y Servicios Técnicos S.A. de C.V.", also known as "DICONSET S.A. de C.V." by its abbreviation; within the project "multifunctional building of workshops and laboratories in the C.U.R. by S.P.S. UPNFM ", which consists of the construction of two buildings for multifunctional workshops, laboratories, classrooms, etc. on the premises of the Francisco Morazán National Pedagogical University.

Participation in this project allows a "mixed approach", in which field work is observed, such as: construction procedures, supervision of the work, material control, quality control, etc. While on the other hand it allows administrative tasks such as: calculation of work quantities, development of salary sheets, work estimates, etc. Allowing a more versatile experience with greater learning in both fields.

Keywords: Professional practice, Field supervision, Worksheet, Work estimates, quality control.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Generalidades de la Empresa</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Descripción de la Empresa</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1.1 Misión</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.2 Visión</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.3 Principios y Valores de la Empresa</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2. Descripción del Departamento o Unidad</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.1 Organigrama</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3. Objetivos</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3.1. Objetivo General</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>8</b>
<b>III. Marco Teórico</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1. Elementos Estructurales Empleados</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.1. Cimentaciones</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1.2. Esqueleto</b> .....	<b>14</b>
<b>IV. Desarrollo</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1. Descripción del Trabajo Desarrollado</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1.1. Semana I   del Lunes 19 al Sábado 24 de julio del 2021</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1.2. Semana II   del Lunes 26 al Sábado 31 de julio del 2021</b> .....	<b>25</b>
<b>4.1.3. Semana III   del Lunes 2 al Sábado 7 de agosto del 2021</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1.4. Semana IV   del Lunes 9 al Sábado 14 de agosto del 2021</b> .....	<b>44</b>

4.1.5.	Semana V   del Lunes 16 al Sábado 21 de agosto del 2021 .....	51
4.1.6.	Semana VI   del Lunes 23 al Sábado 28 de agosto del 2021 .....	59
4.1.7.	Semana VII   del Lunes 30 al Sábado 4 de septiembre del 2021 .....	64
4.1.8.	Semana VIII   del Lunes 6 al Sábado 11 de septiembre del 2021 .....	69
4.1.9.	Semana IX   del Lunes 13 al Sábado 18 de septiembre del 2021 .....	74
4.1.10.	Semana X   del Lunes 20 al Sábado 25 de septiembre del 2021 .....	80
4.1.11.	Semana XI   del Lunes 27 de septiembre al Sábado 2 de octubre del 2021 ....	84
V.	Conclusiones .....	89
VI.	Recomendaciones.....	90
VII.	Bibliografía.....	91
VIII.	Anexos.....	92

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-Ubicación de las oficinas principales de DICONSET.....	2
Ilustración 2-Logo de la empresa DICONSET.....	3
Ilustración 3-Organigrama del departamento de control y seguimiento .....	6
Ilustración 4-Zapata Aislada.....	10
Ilustración 5-Zapatas traslapadas en diseño de cimentación .....	11
Ilustración 6-Zapatas combinadas desarrolladas para el edificio principal .....	12
Ilustración 7-Zapata corrida sobre el eje C, del eje 38 al 42.....	12
Ilustración 8-Zapatas Z-8 Fundidas en semana I .....	18
Ilustración 9-Detalle de Zapata corrida .....	19
Ilustración 10-Encofrado de Zapata corrida junto a su armado de acero.....	20
Ilustración 11-Distribución de fundiciones de Zapata corrida.....	21
Ilustración 12-Obstrucción de obra por deslizamiento.....	25
Ilustración 13-Sección típica de losa .....	26
Ilustración 14-Sobrelevación de bloque de 6 sobre eje 52 .....	27
Ilustración 15-Sobrelevación de bloque de 6 sobre eje 25 .....	28
Ilustración 16-Relleno y compactado del cubo de escaleras .....	29
Ilustración 17-Detalle de armado de acero de columnas C-13.....	30
Ilustración 18-Detalle de anillado de columnas y vigas.....	30
Ilustración 19- Colapso de Zapata corrida sobre eje 52 .....	35
Ilustración 20-Sobrelevaciones de bloque desarrolladas en semana III .....	37
Ilustración 21-Fundición de Zapata corrida en caseta de cuarto eléctrico .....	39
Ilustración 22-Sobrelevación de bloque de caseta de cuarto eléctrico .....	39

Ilustración 23-Sobrelevación de bloques del eje 24.....	45
Ilustración 24-Pedestal de cimentación entre ejes 43-45.....	46
Ilustración 25-Bloque a tizón sobre ejes A y D.....	47
Ilustración 26-Piloteado del segundo nivel.....	48
Ilustración 27-Detalle de Columna C-6 .....	54
Ilustración 28-Detalle de Columna C-12.....	54
Ilustración 29-Discontinuidad en el plano de los elementos verticales resistentes a las fuerzas laterales.....	58
Ilustración 30-Levantamiento de paredes en pasillo interno .....	69
Ilustración 31-Levantamiento de paredes exteriores .....	70
Ilustración 32-Detalle de castillo C-1.....	70
Ilustración 33-Ligaduras fuera de rango en paredes del segundo nivel.....	73
Ilustración 34-Molde inferior para nervios.....	74
Ilustración 35-Colocado de bloque de 8" sobre fondo de nervios.....	75
Ilustración 36-Detalle de viga V-8 .....	76
Ilustración 37-Detalle de viga V-9 .....	77
Ilustración 38-Compactado del relleno del edificio anexo .....	80
Ilustración 39-Solera de cimentación del Edificio Anexo.....	84
Ilustración 40-Fundido de la solera de cimentación del edificio anexo.....	85
Ilustración 41-Discontinuidad en el plano de los elementos verticales resistentes a las fuerzas lateral .....	92
Ilustración 42-Prueba de revenimiento de concreto premezclado de 4000 psi .....	92
Ilustración 43-Camion con concreto premezclado de 4000 psi.....	93
Ilustración 44-Acabado de la losa de entrepiso .....	93

Ilustración 45-Canecheras en losa de entrepiso ..... 94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-Columnas C-13 desarrolladas en Semana II .....	31
Tabla 2- Columnas C-13 desarrolladas en semana III.....	38
Tabla 3-Pedestales concluidos en semana 5 .....	52

## GLOSARIO

1) Alacrán

"Tipo de anillo de acero que se utiliza en armados conformados únicamente por dos varillas de acero." (Calix, 2021)

2) Rastra

"Instrumento utilizado para "nivelar" el fundido desarrollado en una losa" (Calix, 2021)

3) Raleado

"Desencofrar el sistema de entrepiso de manera intercalada según se alcancen las resistencias del elemento, ya que si estos se encuentran cargados no se desencofran de un solo" (Calix, 2021)

4) Grifear

"Realizar dobleces al acero" (Calix, 2021)

5) Pilotear

"Encofrar la losa con "pilotes" de metal que hacen la función de columnas que sostengan el encofrado" (Calix, 2021)

6) Pedestal

"Segmento de la columna que se encuentra conectada a la cimentación de zapatas y se encuentra por debajo del N.P.T." (Calix, 2021)

7) Achurado

"Otorgarle una textura o "Hatch" a un área en un plano" (Calix, 2021)

8) Solera de remate

"Es la misma solera de cierre, la que se ubica sobre las paredes de bloque y se amarra a los castillos, formando así, junto a la solera de cimentación, un marco que contiene las paredes " (Calix, 2021)

9) Muelas

"Mitades o pedazos de bloque que se utilizan al levantar paredes" (Calix, 2021)

10) Aristas

“Secciones sobresalientes de un bloque” (Calix, 2021)

## I. INTRODUCCIÓN

El proceso de práctica profesional es la culminación de diversos años de estudio; particularmente cuatro y medio que es la duración de la carrera de "Ingeniería Civil" en Unitec, Honduras, tiempo en el que se abarcan las temáticas técnicas de la materia, específicamente en las áreas de diseño, sin embargo, el ámbito "práctico" y el "trabajo de campo" son aspectos de difícil atención dentro del aula de clases, aún más en los últimos dos años (2020-2021) con la crisis sanitaria provocada por el COVID-19, por lo que dicha culminación ayuda a reforzar y a asentar las bases del ámbito laboral en el estudiante. Enlazando de esta manera lo teórico y lo práctico.

La práctica profesional permite al estudiante de ingeniería civil desempeñarse en el proyecto u oficio de su preferencia, siempre y cuando estos se entrelacen con el área de estudio. Este puede desenvolverse de la misma manera en el ámbito que desee, en la medida que el proyecto o empresa lo amerite, siendo las posibilidades de un "trabajo de campo" o de "oficina".

En este caso en particular, dicha práctica profesional se llevó a cabo en conjunto con la empresa denominada "Diseño, Construcción y Servicios Técnicos S.A. de C.V.", también conocida como "DICONSET S.A. de C.V." por su abreviatura; dentro del proyecto "edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM", el cual consiste en la construcción de dos edificios de talleres multifuncionales, laboratorios, aulas, etc. en las premisas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

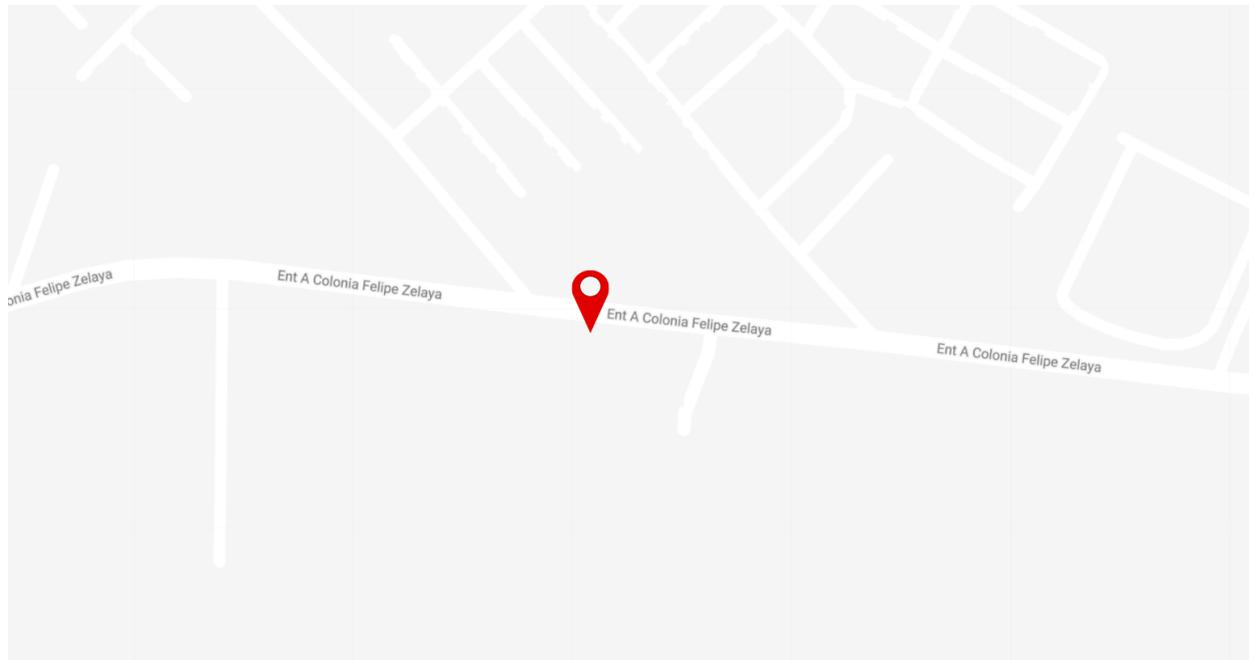
La participación en este proyecto permite un "enfoque mixto", en el que se observan las labores de campo como ser: procedimientos constructivos, supervisión de la obra, control de material, control de calidad, etc. Mientras por otro lado permite labores administrativas como ser: cálculo de cantidades de obra, desarrollo de planillas salariales, estimaciones de obra, etc. Permitiendo así una experiencia más versátil y con mayor aprendizaje en ambos campos. En el siguiente documento se presentará la información vinculada con la puesta en marcha de este suceso, como ser: el perfil de la empresa, las labores semanales que se llevaron a cabo, especificaciones técnicas y de diseño, etc. Dando validez y constancia a la culminación de años de estudio y preparación previo a la obtención del título de "Ingeniero Civil".

## II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

A continuación, se presenta el capítulo II correspondiente a las “generalidades de la empresa”, donde se engloban las temáticas que definen a la empresa que ofrece el desarrollo de la práctica profesional. Abarcando así descripción de esta, del departamento o unidad en la que el practicante se desenvuelve, los objetivos del puesto asignado, las actividades y trabajo que desempeña, así como la jerarquía u organigrama del mismo.

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa “Diseño, Construcción y Servicios Técnicos S.A. de C.V.”, también conocida como “DICONSET S.A. de C.V.” por su abreviatura, fue fundada en el año 2006, de la mano del ingeniero Alfredo Osorio junto a su esposa, la licenciada Natividad Paz. La cual inicia operaciones en la ciudad de San Pedro Sula, ubicándose en la entrada de la colonia “Felipe Zelaya”. Localidad que se puede observar a continuación en la Ilustración 1, correspondiente a las oficinas principales de la empresa.



**Ilustración 1-Ubicación de las oficinas principales de DICONSET**

Fuente: (Propia)

DICONSET S.A. de C.V. arranco operaciones elaborando proyectos de carácter privado y muy puntuales, los cuales implicaban construcción de residencias y viviendas, edificaciones, restaurantes y tiendas de consumo. La empresa está enfocada a ofrecer servicios constructivos de obras civiles, la consultoría, así como proyectos que se lleven por esta rama. Además que como "añadidura", se dedican a la importación de materiales de construcción. Siendo el logo representativo de la empresa el que se desglosa en la Ilustración 2.



**Ilustración 2-Logo de la empresa DICONSET**

Fuente: (DICONSET, 2021)

DICONSET S.A. de C.V. dirige sus servicios a diferentes segmentos del mercado, los cuales son:

**Segmento de mercado primario:**

Esta porción de clientes se basa en el sector público, desarrollando proyectos para las instituciones gubernamentales, como ser para el "Servicio Autónomo de Acueductos y Alcantarillados" (SANAA), el "Fondo Hondureño de Inversión Social" (FHIS), "Inversión Estratégica de Honduras" (INVEST-H), "Comisión para el Control de Inundaciones de Valle de Sula" (CCIVS), además de diferentes municipalidades a nivel nacional.

**Segmento de mercado secundario:**

Esta segunda porción de clientes se basa en el sector privado, como ser proyectos independientes con instituciones no gubernamentales, personas naturales, proyectos residenciales, entre otros. Cabe mencionar que el desarrollo de la práctica profesional actual es en este segmento de mercado, al ser con la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

Algunos de los proyectos que pueden relucir dentro del portafolio de DICONSET S.A. de C.V son:

- 1) Construcción del Polideportivo de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

- 2) Mejoramiento del edificio del adulto mayor, pintura y obras menores en edificio I.V.M., anexo al IHSS.
- 3) Construcción de redes secundarias de distribución de agua potable para las comunidades del pantano, Sector Baracoa, Puerto Cortés, Cortés, Honduras.
- 4) Adquisición e instalación de la planta potabilizadora y mejoras en la red de distribución en el acueducto de San Pedro Sula de Taulabe, La Paz.

### 2.1.1 MISIÓN

“Mantener como prioridad la calidad técnica, la tecnología y la innovación en la industria de la construcción hondureña. Así mismo, establecer y mantener relaciones de confianza con nuestros clientes ofreciendo soluciones éticas y profesionales. ”

### 2.1.2 VISIÓN

“Ser reconocidos a nivel nacional e internacional como un grupo constructor líder en su campo por la calidad de sus proyectos, negocios y soluciones integrales para nuestros clientes, manteniendo en todo momento un compromiso con el desarrollo del país, la comunidad y el respeto por el medio ambiente.”

### 2.1.3 PRINCIPIOS Y VALORES DE LA EMPRESA

En Diseño Construcción y Servicio Técnicos S.A. De C.V. “DICONSET” se le da alta importancia a los principios y valores, ya que estos representan la base de las diferentes acciones tanto individuales como en equipo para los ejecutivos y colaboradores.

A continuación, se mencionan los principios que caracterizan a la empresa:

- 1) **Calidad:** La calidad y garantía de cada uno de los proyectos es primordial para mantener la satisfacción y fidelidad de los clientes.
- 2) **Ética en los negocios:** DICONSET es una empresa 100% íntegra y transparente.
- 3) **Relación con los colaboradores:** La empresa tiene como compromiso propiciar un ambiente de crecimiento y estabilidad con los colaboradores.

- 4) **Respeto por el medio ambiente:** Hay preocupación porque cada uno de los proyectos realizados sean lo menos dañino para el medio ambiente, tomando precauciones para no dañar el estado natural de las áreas en las que se trabaja.
- 5) **Prevención de riesgos:** Como empresa en la construcción hay interés en que los colaboradores cuenten con todos los sistemas de seguridad industrial necesarios para resguardar vidas y evitar accidentes laborales.

A continuación, se mencionan los valores que caracterizan a la empresa:

- 1) **Honestidad:** DICONSET se diferencia de las demás empresas constructoras por la honestidad que respalda cada acción en lo que respecta a las relaciones entre sus colaboradores y clientes.
- 2) **Respeto:** El respeto representa la base de las interacciones sociales saludables, así como el reconocimiento a los derechos de cada uno de los clientes internos y externos.
- 3) **Compromiso:** Como empresa responsable y comprometida hay un cumplimiento con lo pactado respecto a las características, presupuestos y tiempo de entrega en cada proyecto para los clientes.
- 4) **Confianza:** Es la imagen de la solidez que trasmite la empresa a los clientes para seleccionarlos como la mejor opción en el desarrollo de proyectos.
- 5) **Trabajo en equipo:** La participación brindada a los colaboradores, así como el valor que se le reconoce a cada uno, permite mantener un excelente ambiente para un trabajo en equipo exitoso

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

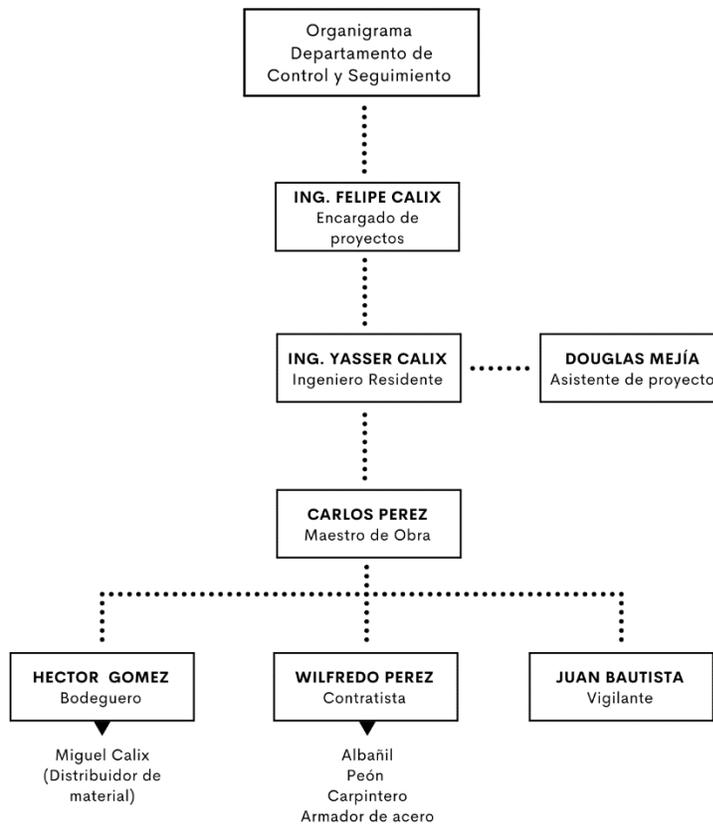
El departamento en el que se está desarrollando esta práctica profesional es el encargado del "Control y Seguimiento", el cual trabaja como un departamento de control de la calidad, por lo que se pueden definir funciones conjuntas.

El Departamento de Calidad es aquella área que se ocupa de asegurar el cumplimiento de la política de las empresas en este campo. Es decir, verifica que los objetivos que se han planteado en las etapas previas se cumplan dentro de los plazos previstos y con los recursos que han sido asignados. (ISO TOOLS, 2016, párr. 4)

Específicamente en DICONSET S.A. de C.V. el departamento de control y seguimiento se encarga básicamente de la supervisión de los diversos proyectos en los que la empresa se encuentra involucrada. En este se llevan a cabo los controles de obra, generación de planillas de pago y estimaciones, junto con la supervisión de la calidad de los procedimientos constructivos, materiales utilizados y desarrollo del proyecto en campo.

### 2.2.1 ORGANIGRAMA

Un organigrama se define como la "sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea" (ASALE & RAE, 2021, párr. 1). Este instrumento es de vital importancia para verificar la funcionalidad y posición de los colaboradores dentro de la empresa. En la Ilustración 3 se presenta el organigrama actual del departamento de control y seguimiento en el proyecto del edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM.



**Ilustración 3-Organigrama del departamento de control y seguimiento**

Fuente: (Propia)

Como se observa en la ilustración 3 el departamento de control y calidad de DICONSET S.A. de C.V. se encuentra segmentado entre varios ingenieros que se encuentran asignados dentro de los diferentes proyectos que posee la empresa. Iniciando con el Ingeniero Felipe Calix, quien es el encargado de manejar los proyectos que se reciben y asignar los ingenieros residentes a los mismos. En el caso del "*edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM*", se estableció como ingeniero residente al Ingeniero Yasser Calix. Como asistente de proyecto y poder asistir al Ingeniero Yasser en las obligaciones diarias con respecto al proyecto se asignó a Douglas Mejía, estudiante de Ingeniería Civil del campus de UNITEC S.P.S. quien trabaja de la mano con el maestro de obra Carlos Pérez, quien se encarga de las cuadrillas de trabajo, la supervisión de procedimientos constructivos y el manejo de personal, que a su vez labora junto con el bodeguero, Héctor Gómez, encargado del manejo de la entrada, salida y uso de materiales, así como del equipo utilizado, posteriormente está el contratista Wilfredo Pérez, encargado de proceder con la obra en conjunto con su equipo de trabajo y Juan Bautista, responsable de la vigilancia y cuidado del proyecto por las noches o cuando no se encuentre personal o actividades presente.

### **2.3. OBJETIVOS**

Se presentan los objetivos que se buscan alcanzar en el desarrollo de la práctica profesional dentro de la empresa "Diseño, Construcción y Servicios Técnicos S.A. de C.V.", también conocida como "DICONSET S.A. de C.V.". Contando con objetivo general, donde se engloba el propósito del desarrollo de dicha práctica, y objetivos específicos, donde se establecen los fines para alcanzar el cumplimiento del primero.

#### **2.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Concretar con la etapa de aprendizaje universitario haciendo uso de los conocimientos técnicos adquiridos dentro del aula de clase, aportando de esta manera soluciones y participaciones que ayuden al desarrollo correcto del proyecto, asegurando de esta manera la persistencia de la calidad.

### 2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Detallar los avances de obra diarios, para las memorias de calculo que conformaran los documentos administrativos de pago.
- 2) Registrar el control de materiales de manera diaria, para conocer los insumos necesarios en las actividades constructivas.
- 3) Evaluar la calidad de los procedimientos realizados a través de la supervisión y ensayos de laboratorio normados.
- 4) Desarrollar la supervisión de los procesos constructivos, calidad y seguridad dentro del proyecto.

### **III. MARCO TEÓRICO**

En el siguiente capítulo se hace constancia del marco teórico, el cual busca darle forma a lo narrado en el capítulo IV correspondiente al desarrollo. En dicho segmento del documento se expresará la información necesaria para la comprensión de los registros de obra realizados semanalmente, abarcando así información como los elementos estructurales empleados, generalidades, especificaciones y demás.

#### **3.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES EMPLEADOS**

A continuación se expondrán aquellos elementos que conforman las diferentes partes de la estructura a desarrollar en el proyecto del edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM.

Cabe mencionar que gran parte de los elementos a discutir están conformados por concreto, el cual según Arthur Nilson (1999) menciona:

El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas. El cuerpo del material consiste en agregado fino y grueso. El cemento y el agua interactúan químicamente para unir las partículas de agregado y conformar una masa sólida. Es necesario agregar agua, además de aquella que se requiere para la reacción química, con el fin de darle a la mezcla la trabajabilidad adecuada que permita llenar las formaletas y rodear el acero de refuerzo embebido, antes de que inicie el endurecimiento. (p. 1)

Dichos elementos se desglosan a continuación.

##### **3.1.1. CIMENTACIONES**

“La subestructura o cimentación es aquella parte de la estructura que se coloca generalmente por debajo de la superficie del terreno y que transmite las cargas al suelo o roca subyacentes” (Arthur Nilson, 1999, p. 599).

En el caso de este proyecto se encuentra una rama de cimentaciones bastante extensa, ya que se emplean distintos tipos de cimentaciones como ser:

- 1) Zapata aislada
- 2) Zapata combinada

### 3) Zapata corrida

Las cuales se definen a continuación:

#### **Zapata aislada**

Las zapatas aisladas representan voladizos que se proyectan hacia afuera desde la columna en las dos direcciones y cargados hacia arriba con la presión del suelo. En la superficie inferior se producen los correspondientes esfuerzos de tensión en estas dos direcciones. En consecuencia, estas zapatas se refuerzan mediante dos capas de acero perpendiculares entre sí y paralelas a los bordes.

Cabe mencionar que estos elementos de cimentación son los más comunes y se utilizan en la mayoría de las edificaciones, sin ser esta la excepción. Estas suelen ser geométricamente cuadradas y suelen utilizarse para aquellas cimentaciones que no son excesivamente profundas. Como se observa en la Ilustración 4.



**Ilustración 4-Zapata Aislada**

Fuente: (Propia)

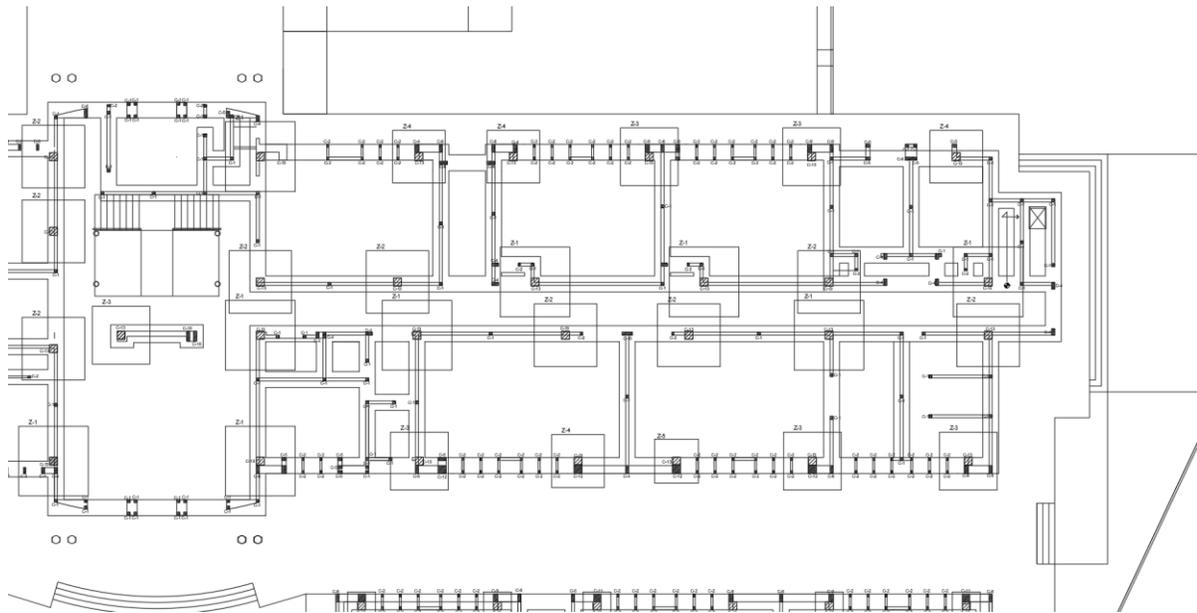
En cuanto a especificaciones técnicas correspondientes a las zapatas aisladas desarrolladas en el proyecto de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, estos elementos reciben la denominación de "Z-8" con una resistencia de 3500 PSI, dimensionamiento de 1.50mx1.50mx0.35m, recubrimiento de 6 cm y un armado de acero grado 60 de 7 varillas #4 @ 0.20 cm en ambos sentidos. Siendo estas las construidas para el edificio anexo del proyecto, el cual recibe supervisión.

### Zapata combinada

Las zapatas superficiales que sostienen más de una columna o muro se conocen como zapatas combinadas. Éstas pueden dividirse en dos categorías: aquellas que soportan dos columnas y las que sostienen más de dos columnas (en general una cantidad grande).

En edificios donde la presión del suelo admisible es suficientemente grande para que puedan proyectarse zapatas individuales en la mayor parte de las columnas, las zapatas para dos columnas se hacen necesarias en dos situaciones: (1) cuando las columnas están tan cerca del límite de la propiedad que no se pueden construir zapatas individuales sin sobrepasar este límite, y (2) cuando algunas columnas adyacentes están tan cerca entre sí que sus zapatas se traslapan. (Arthur Nilson, 1999, p. 530).

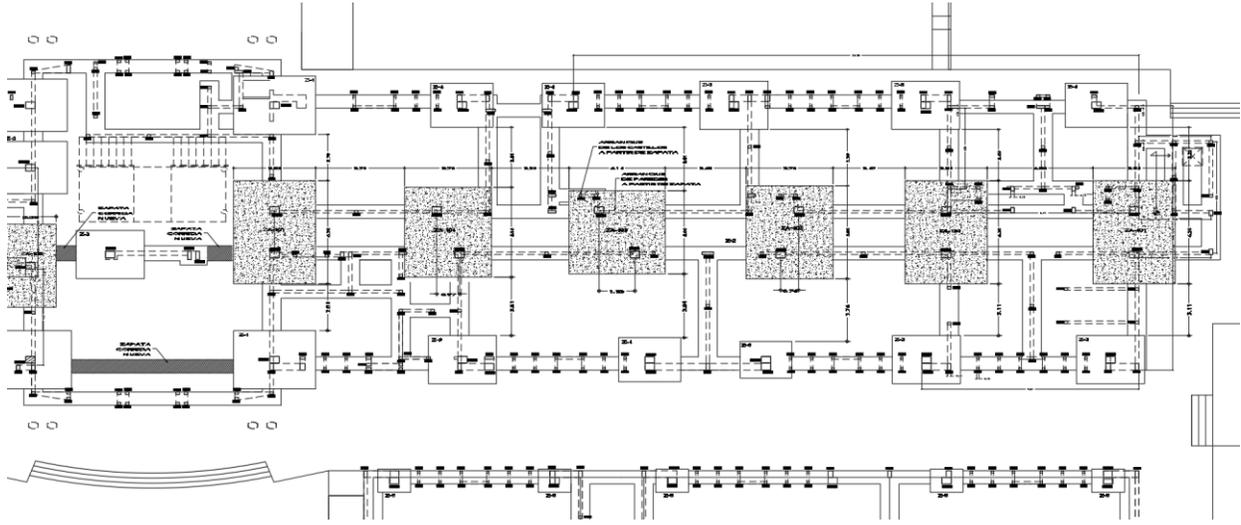
Siendo este segundo caso expuesto el aplicado para la cimentación del edificio principal del proyecto, el cual posee ciertas zapatas traslapadas unas encima de otras como se observa en la Ilustración 5.



**Ilustración 5-Zapatas traslapadas en diseño de cimentación**

Fuente: ((DICONSET S.A. de C.V., 2017)

Siendo recalculadas y transformadas en zapatas combinadas como se observa en la Ilustración 6



**Ilustración 6-Zapatas combinadas desarrolladas para el edificio principal**

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)

### **Zapata corrida**

Este tipo de cimentación tiene la peculiaridad de ser estructurada con muros portantes, siendo estos últimos los que soportan el peso de la estructura y lo transmiten. Estos se extienden entre las zapatas asiladas de la edificación. Como se muestra a continuación en la Ilustración 7.



**Ilustración 7-Zapata corrida sobre el eje C, del eje 38 al 42**

Fuentes: (Propia)

En cuanto a especificaciones técnicas correspondientes estos elementos se diseñaron con una resistencia de 3500 PSI, gracias a una mezcla de concreto con una dosificación 1:2:2.5, con agregados del proveedor "COHNSA PAYSÁ", grava de  $\frac{3}{4}$  y arena triturada. Estas poseen un dimensionamiento de 0.80cm de ancho y 0.20m de alto, con recubrimientos de 4 cm y un armado de acero grado 40 con 4 varillas #3 longitudinalmente y varillas #3 @ 0.20m transversalmente a lo largo del elemento.

Estas cimentaciones poseen otro elemento en su composición, denominado sobrelevación o sobrelevación de bloques.

#### *Sobrelevación de bloques*

Este elemento el cual es una especie de "muro" de bloques que posee las funciones de las columnas en las zapatas aisladas, transmitir las cargas de los muros y de toda la edificación a la zapata corrida y este a su vez al suelo.

La sobrelevación de bloque consiste en 8 hiladas de bloque de "6", con bastones de acero (verticalmente) grado 40 conformado por varillas #3 @ 0.63m, es decir un hueco de por medio del bloque, además de una varilla de acero (horizontalmente) grado 40 #3 en la primera hilada de bloques y luego una cada 3 hiladas. Cabe mencionar que dicha sobrelevación se prolonga 1.60m de profundidad, de la zapata corrida a la solera de cimentación, además que los huecos del bloque con refuerzo van fundidos con concreto con una dosificación 1:3:5, con agregados del proveedor "COHNSA PAYSÁ", grava de  $\frac{3}{4}$  y arena triturada.

#### *Solera de cimentación*

La solera de cimentación es aquel elemento estructural que se construye en la parte superior de la sobrelevación de bloques, esta cierra la estructura o esqueleto de la cimentación, este es el marco superior de la cimentación por así decirlo y es el que da paso a las paredes. (Jorge Marulanda, 2011, p. 30)

Este elemento utiliza una resistencia de 3500 PSI, dimensionamiento de 0.15cm de ancho y 0.20m de alto, con recubrimientos de 4 cm y un armado de acero grado 40 con 4 varillas #3 longitudinalmente y estribos de varilla #2 @ 0.15m. Detalle del elemento que se puede observar en la Ilustración 9.

### 3.1.2. ESQUELETO

Como parte del esqueleto de esta estructura se encuentran diversos elementos que conforman el cuerpo estructural de tanto el edificio principal como el anexo. Entre dichos elementos se encuentran: columnas, vigas, nervios, etc.

#### **Columnas**

Las columnas se definen como elementos que sostienen principalmente cargas a compresión. En general, las columnas también soportan momentos flectores con respecto a uno o a los dos ejes de la sección transversal y esta acción de flexión puede producir fuerzas de tensión sobre una parte de la sección transversal; El refuerzo principal en columnas es longitudinal, paralelo a la dirección de la carga y consta de barras dispuestas en forma de cuadrado, rectángulo o círculo. Las columnas pueden dividirse en dos grandes categorías: las columnas cortas, en las cuales la resistencia se rige por la resistencia de los materiales y por la geometría de la sección transversal, y las columnas esbeltas en las cuales la resistencia puede reducirse en forma significativa por las deflexiones laterales. (Arthur Nilson, 1999, p. 241)

Dicho elemento consiste en una resistencia de 4000 PSI, elaborado con concreto cuya dosificación es 1:2:2, con grava de  $\frac{3}{4}$  y arena triturada del proveedor "COHNSA PAYSA", dimensionamiento de 0.40mx0.40m, recubrimiento de 4 cm y un armado de acero grado 60 de 8 varillas #6 las cuales se encuentran traslapadas con una distancia de 1.20m, con anillos grado 40 de varilla #3 @ 0.15m en antes del traslape, @ 0.30m en el traslape y @ 0.15m posterior al traslape.

Los detalles de estas columnas se pueden observar posteriormente en las ilustraciones Ilustración 17 e Ilustración 18.

#### **Vigas**

Las vigas de concreto reforzado no son homogéneas debido a que están hechas de dos materiales diferentes. Sin embargo, los principios fundamentales que los comprenden son esencialmente los mismos. En resumen, estos principios son: En cualquier sección transversal existen fuerzas internas que pueden descomponerse en fuerzas normales y tangenciales a la sección. Las componentes normales a la sección son los esfuerzos deflexión (tensión en un lado del eje neutro y compresión en el otro); su función es la de resistir el momento flector que actúa en la sección. Las componentes tangenciales se conocen como esfuerzos cortantes que resisten las fuerzas transversales o cortantes. (Arthur Nilson, 1999, p. 79)

Las vigas se pueden separar en dos grandes grupos, las vigas principales y las secundarias. Las principales son aquellas que van de columna en columna soportando gran parte de las cargas expuestas. Mientras que las secundarias son aún más reducidas, que van de viga principal a viga

principal. Debido al sistema de entrepiso utilizado en el diseño estructural de este edificio, a dichas vigas se les denomina "nervios". Todos estos explicados a continuación:

El elemento de "Nervio N-1" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-2" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y 1 #3, y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-3" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y 1 #3, y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-4" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y 1 #3, y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-5" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y 1 #3, y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-6" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-7" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-8" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 3#4 y 1#5, y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El elemento de "Nervio N-9" consiste en una pequeña viga de concreto reforzado, con un dimensionamiento de 0.10mX0.25m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#4 y en acero grado 40 #2 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

## **IV. DESARROLLO**

En este capítulo del informe de práctica profesional se abarca el desarrollo de las actividades semanales realizadas en la empresa, donde estas se denominarán de manera específica, incluyendo procedimiento constructivo, materiales de construcción, observaciones de seguimiento y calidad de obra, entre otros parámetros que ayuden a explicar de manera explícita las tareas que se llevaron a cabo en el proyecto. Cabe destacar que durante el tiempo de dicha práctica, se realizaron actividades desde el área de campo como ser de supervisión, hasta administrativas como ser estimaciones, planillas etc.

### **4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

#### 4.1.1. SEMANA I | DEL LUNES 19 AL SÁBADO 24 DE JULIO DEL 2021

El proyecto del edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM, consiste en dos edificaciones, el principal con cuatro niveles de altura y el segundo siendo un edificio anexo de tan solo un piso. A lo largo de la primera semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando los dos enfoques posibles en la práctica profesional el trabajo de oficina y el trabajo de campo.

#### **Supervisión de campo**

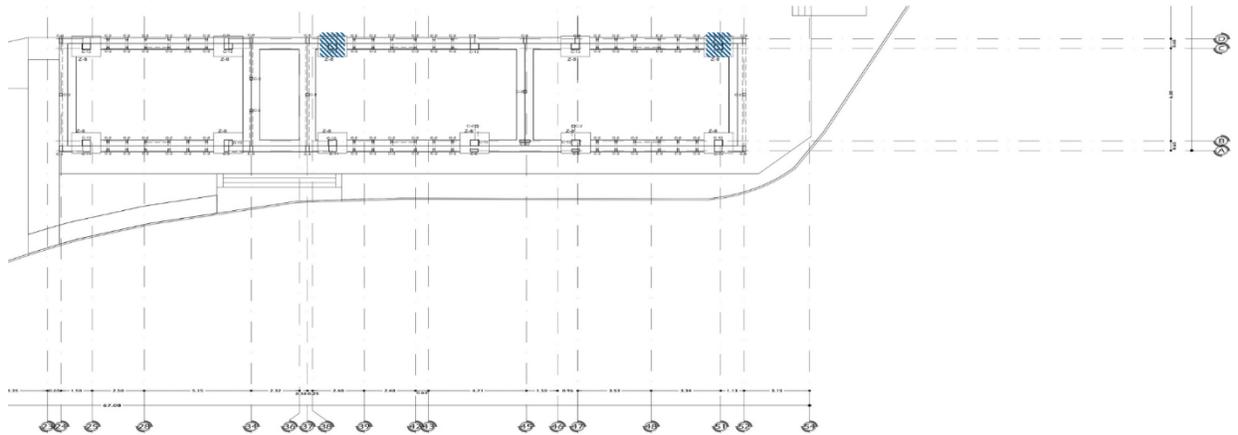
El primer día se realizó un recorrido en el proyecto, donde se observaron las dos estructuras que conforman la obra, el edificio principal de cuatro niveles que contaba con el desarrollo del primer piso, es decir columnas, ciertas paredes, algunas vigas y el encofrado del sistema de entepiso que consiste en una losa nervada aligerada de la cual se hablara posteriormente. Por otro lado la estructura anexa se encontraba en etapa de cimentación por lo que únicamente 10 de las 12 zapatas aisladas habían sido fundidas, mientras que el cimiento corrido no había sido ubicado.

#### *Zapatas aisladas*

Las tareas de campo iniciaron este mismo día con la supervisión del encofrado y la colocación del armado de acero de las dos últimas zapatas aisladas del edificio anexo, elementos que reciben la denominación de "Z-8" con una resistencia de 3500 PSI, dimensionamiento de

1.50m x 1.50m x 0.35m, recubrimiento de 6 cm y un armado de acero grado 60 de 7 varillas #4 @ 0.20 cm en ambos sentidos.

La primera de las zapatas aisladas que fue fundida se ubica en la intersección entre los ejes "C" y "51", y la segunda sobre el eje "C" entre los ejes "38" y "39", como se muestra en la Ilustración 8.



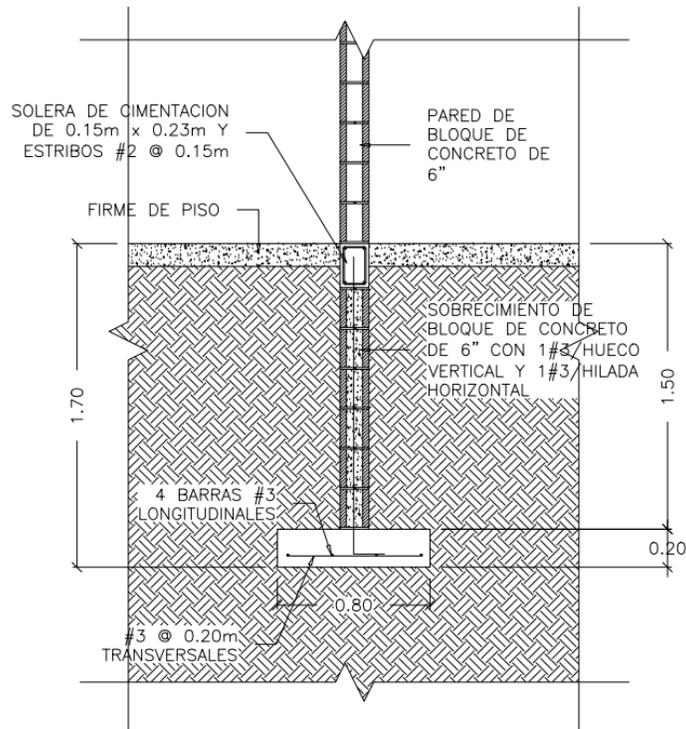
**Ilustración 8-Zapatas Z-8 Fundidas en semana I**

Fuente: (Propia)

### *Zapata corrida*

Zapatas que posteriormente fueron fundidas y desencofradas. Paralelo a estas actividades se llevó a cabo el cimienta corrido ("Zapata corrida", según planos) con una resistencia de 3500 PSI, dimensionamiento de 0.80cm de ancho y 0.20m de alto, con recubrimientos de 4 cm y un armado de acero grado 40 con 4 varillas #3 longitudinalmente y varillas #3 @ 0.20m transversalmente a lo largo del elemento. De la misma manera se colocaron los bastones de acero grado 40 de varilla #3 @ 0.63m (es decir un hueco de por medio de un bloque de 6"), verticalmente, para la sobrelevación de bloque. Cabe mencionar que las profundidades de las zapatas son de 1.85m y 1.70m respectivamente.

A continuación, en la Ilustración 9 se presenta el detalle constructivo correspondiente a la zapata corrida mencionada con anterioridad:



1 **DETALLE DE ZAPATA CORRIDA**  
ESCALA 1:20

### Ilustración 9-Detalle de Zapata corrida

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)

Para este elemento se desarrolló todo el procedimiento constructivo, enumerado a continuación:

1. Se niveló el terreno previo a la instalación del encofrado, para asegurar las distancias de excavación y colocación correcta de las cimentaciones.
2. Se procedió a instalar el encofrado en ambos lados laterales de la cimentación.
3. Se colocó la camilla de acero correspondiente con su armado de acero.
4. Se colocaron los "quesitos" para brindar el recubrimiento especificado en el diseño estructural de los elementos (el cual es de 6 cm), levantando la camilla de acero y colocándolos por debajo, sujetándose con alambre de amarre.
5. Se colocaron los castillos correspondientes al tramo que se estuviera fundiendo (siendo estos C-6, C-10, C-11, etc.) amarrando sus bastones a la camilla de acero con alambre de amarre.

6. Se preparó la mezcla de concreto de 3500 PSI con dosificación 1:2:2.5, el cual se vertió sobre el armado de acero hasta alcanzar la altura especificada por el diseño estructural (20 cm).

7. Se vibró el concreto a manera de pequeñas inserciones no mayores de 3 segundos para asegurar una mezcla homogénea pero no segregada.

8. Se procedió a desencofrar los elementos con palancas de acero.

Nota: Se desarrollaron tres cilindros de concreto para poder corroborar la resistencia a la compresión del concreto colado en el cimiento corrido, muestras en base a la norma ASTM C-39.

Se observa la culminación del desarrollo de los pasos del 1 al 5 en la Ilustración 10 a continuación:



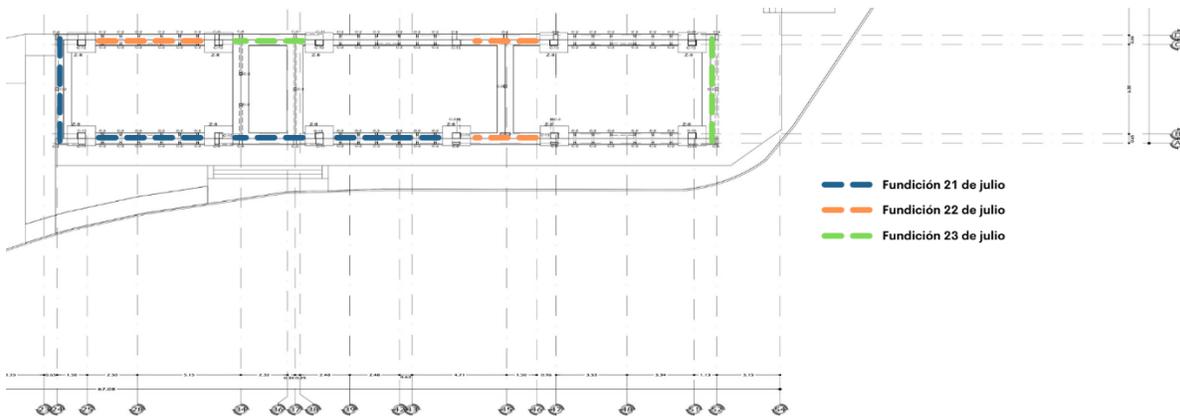
**Ilustración 10-Encofrado de Zapata corrida junto a su armado de acero**

Fuente: (Propia)

La fundición de la zapata corrida, logro completarse en un 73.72% (equivalente a 45.95 ml de los 62.33ml totales). Alcanzar dicho porcentaje tomo tres días de fundición, esto debido a la falta de materiales e insumos como madera para encofrado y cemento, además del uso de una mezcladora con capacidad únicamente para una bolsa de cemento (1 ft<sup>3</sup>) por "bachada". Las ubicaciones y longitudes desarrolladas en esos 3 días fueron los siguientes:

- 21 de julio: 22.33 ml, sobre el eje "25", del eje "D" al "A"; sobre el eje "A", del eje "24" a 3.12 mts del eje "45".
- 22 de julio: 12.36 ml, sobre el eje "D", del eje "25" al "34" y de 2.91 mts del eje "43" al "46"; sobre el eje "A" de 2.91 mts del eje "43" al "46".
- 23 de julio: 11.36 ml, sobre el eje "D", del eje "34" al "38"; sobre el eje "52" del eje "D" al "A"

Longitudes y ubicaciones que pueden ser observadas a continuación en la Ilustración 11.



**Ilustración 11-Distribución de fundiciones de Zapata corrida**

Fuente: (Propia)

Según los tiempos registrados, la cuadrilla conformada por 8 que desarrollo la fundición de la cimentación fundió en promedio 15.31ml de cemento corrido por día, tomando en cuenta los diversos problemas presentados.

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto 3500 PSI

Dosificación: 1:2:2.5

Agregado: ¾"

Proveedor: Realizado en campo

Varilla de acero corrugado 3/8"

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Camillas de acero para el cimientado corrido, bastones para la sobreelevación de bloques, anillos pertenecientes a las diferentes columnas.

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1/2"

Grado: 60

Varilla: #4

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varillas para columnas C-6 Y C-10

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 3/4"

Grado: 60

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varillas para columnas C-11

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizaron 4 actividades en paralelo a la supervisión en campo realizada:

- 1) Resumen de los metros cúbicos de relleno que se han compactado a lo largo de todo el proyecto; actividad que se llevó a cabo con Microsoft Excel y las memorias de cálculo hechas previamente por el practicante anterior.
- 2) El cálculo de los metros cúbicos necesarios para la fundición del sistema estructural de entepiso, que incluye: la losa de entepiso, vigas, nervios y solera de cierre del segundo nivel. Esta actividad se desarrolló utilizando AutoCAD Civil 3D y el sistema de polilíneas del programa junto con Microsoft Excel como calculadora.
- 3) Cálculo de las cantidades de obra total de las paredes de los cuatro niveles del edificio principal y el edificio anexo, utilizando AutoCAD Civil 3D y el sistema de polilíneas del programa junto con Microsoft Excel como calculadora.
- 4) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

### **Problemáticas encontradas**

En cuanto a la resolución de problemas se solvento la problemática de la colocación errónea de dos castillos C-6 ubicados en el cimiento corrido sobre los ejes A y B, específicamente en las intersecciones con los ejes 34 y 37. Se comunico al contratista el error, aunque este desistió de realizar el cambio, por lo que se comunicó el error al ingeniero residente, Ing. Yasser Calix, quien corrobora y confirmo el error encontrado, comunicándole al maestro de obra el cambio necesario.

Otra problemática que se presentó respecta a la fluidez del concreto, ya que esta estaba demasiado elevada, por lo que se tomó la decisión de reducir una pequeña cantidad de agua, solventando de esta manera el conflicto, debido a que el exceso de agua podría reducir o afectar la resistencia del concreto.

### **Recomendaciones**

Por la parte de recomendaciones se solicitaría persistir en la seguridad dentro del proyecto, tanto fomentar el uso del EPP como de la seguridad en los métodos constructivos, así como la adquisición de materiales a tiempo durante y antes del inicio de actividades.

Igualmente se recomienda al momento de desarrollar las cimentaciones, la excavación de un área más amplia que solo el cimiento. Esto con el fin de evitar derrumbes o deslizamiento de las paredes del hueco excavado, ya que esto podría provocar algún accidente u obstrucción de la obra, como sucedió en la intersección entre el eje "34" y el "C" como se muestra a continuación en la Ilustración 12.



**Ilustración 12-Obstrucción de obra por deslizamiento**

Fuente: (Propia)

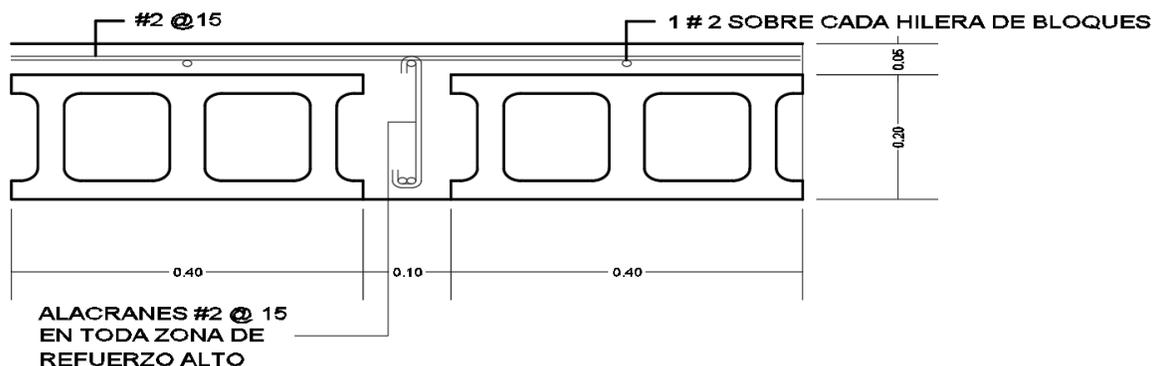
#### 4.1.2. SEMANA II | DEL LUNES 26 AL SÁBADO 31 DE JULIO DEL 2021

##### **Supervisión de campo**

A lo largo de esta semana se realizaron diferentes actividades en el área de campo abarcando la supervisión del fundido del sistema de entrepiso, la elaboración de la sobrelevación bloques de la zapata corrida del edificio anexo, el relleno y compactado del cubo de escaleras del edificio principal y el armado, encofrado y fundición de las columnas C-13 del segundo nivel.

##### *Sistema de entrepiso*

El sistema de entrepiso de este proyecto consiste en un sistema denominado como "losa nervada aligerada", el cual es muy similar al concepto de vigueta y bovedilla. En este se utilizan pequeñas vigas denominadas nervios que se introducen a las vigas principales, las cuales debido a esto poseen un mayor dimensionamiento, dichos nervios se ven intercaladas por filas de bloques de 8 para reducir el volumen de concreto que el entrepiso final necesite. Dicha losa utiliza como acero de temperatura varillas lisas grado 40, 1 #2 sobre cada hilera de bloques y #2 @ 0.15m. Véase la sección típica en la Ilustración 13.



**Ilustración 13-Sección típica de losa**

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)

Este elemento fue fundido el lunes 26 de julio, utilizando alrededor de 104.9 m<sup>3</sup> de “concreto premezclado” de 4000 PSI con grava de ¾ y arena triturada. Este producto obtenido del proveedor “DURACRETO” el cual fue vertido con la ayuda de una bomba de concreto marca REED y 14 camiones mezcladores (también conocidos como “mixers”) que transportaran el producto.

En este proceso de fundición se utilizaron diferentes aditivos, que básicamente son productos que le dan características especiales a las mezclas de concreto, entre las uniones de la losa fundida y la nueva que se estaba colocando se utilizó ADMIX ADICEM PLUS que facilita la unión entre concreto “nuevo” y “viejo”; ADMIX FXL2 que funciona como un superplastificante, elevando el revenimiento utilizado para elevar el revenimiento de algunos de los camiones mezcladores que no cumplían con el mismo, por último, ADMIX KURAND que es un curador de concreto, el cual fue roseado sobre toda la losa con una bomba de agua.

Buscando siempre la calidad del entregable final, se desarrollaron las pruebas de control de calidad correspondientes, es decir la elaboración de cilindros de concreto para su posterior prueba a la compresión según la norma ASTM C-39 y una prueba de revenimiento correspondiente a la ASTM C-143, aplicada a cada uno de los 14 camiones que se utilizaron para esta fundición, esto para poder determinar la fluidez del concreto a través del revenimiento, el cual debía ser de 6.5 a 7, aquellos que no pasaran la prueba se modificaban utilizando ADMIX FXL2 que plastificaba la muestra alcanzando el estado deseado.

Desarrollando todo esto en una jornada de 13 Horas de trabajo (de 7:00 a.m. a 8:00 p.m.).

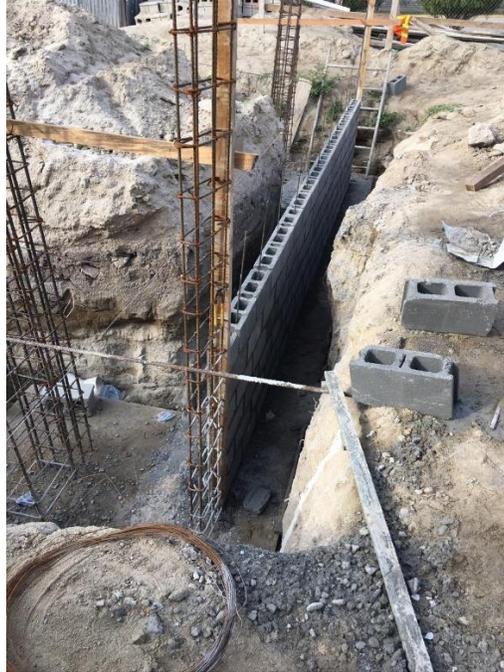
### *Sobrelevación de bloques*

La sobrelevación de bloque consiste en 8 hiladas de bloque de "6", con bastones de acero (verticalmente) grado 40 conformado por varillas #3 @ 0.63m, es decir un hueco de por medio del bloque, además de una varilla de acero (horizontalmente) grado 40 #3 en la primera hilada de bloques y luego una cada 3 hiladas. Cabe mencionar que dicha sobrelevación se prolonga 1.60m de profundidad, de la zapata corrida a la solera de cimentación, además que los huecos del bloque con refuerzo van fundidos con concreto con una dosificación 1:3:5, con agregados del proveedor "COHNSA PAYSA", grava de  $\frac{3}{4}$  y arena triturada. El detalle correspondiente a dicho elemento puede ser observado en la Ilustración 9. De la misma manera se puede visualizar los tramos de cimiento corrido desarrollados en la Ilustración 14 y la Ilustración 15.



**Ilustración 14-Sobrelevación de bloque de 6 sobre eje 52**

Fuente: (Propia)



**Ilustración 15-Sobrelevación de bloque de 6 sobre eje 25**

Fuente: (Propia)

Las sobrelevaciones realizadas se ubican sobre los siguientes ejes:

- 1) Sobre el eje "52", del eje "D" al "A"
- 2) Sobre el eje "25", del eje "D" al "A"

Desarrollando esto con un rendimiento de 7.75ml (12.4 m<sup>2</sup>) por día.

#### *Relleno y compactado del cubo de escaleras*

En cuanto al relleno y compactado del cubo de escaleras, este consistente en dos áreas de 5.77 m<sup>2</sup> cada una dando un total de 11.54 m<sup>2</sup>, esta actividad se llevó a cabo utilizando material del sitio para el relleno y el uso de una compactadora de tipo bailarina, como se puede observar en la Ilustración 16.



**Ilustración 16-Relleno y compactado del cubo de escaleras**

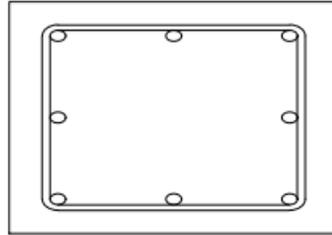
Fuente: (Propia)

La ubicación de dichas áreas rellenas y compactadas se encuentran entre los ejes "52-54" y "Y-R", con un rendimiento de 8 m<sup>3</sup> por día.

#### *Desarrollo de columnas C-13*

En cuanto a las columnas C-13 del segundo nivel, un total de 9 elementos fueron armados, y encofrados, mientras que solo 5 fueron fundidos a lo largo de la semana. Dichas columnas con una resistencia de 4000 PSI, elaborando un concreto con dosificación 1:2:2, con grava  $\frac{3}{4}$  y arena triturada del proveedor "COHNSA PAYSA", dimensionamiento de 0.40mx0.40m, recubrimiento de 4 cm y un armado de acero grado 60 de 8 varillas #6 las cuales se encuentran traslapadas con una distancia de 1.20m, con anillos grado 40 de varilla #3 @ 0.15m en antes del traslape, @ 0.30m en el traslape y @ 0.15m posterior al traslape.

Observe detalles de la columna C-13 y su anillado en la Ilustración 17 y la Ilustración 18 respectivamente.



**C-13**  
40 x 40  
8 # 6, ANILLOS VER DETALLE

**Ilustración 17-Detalle de armado de acero de columnas C-13**

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)



**Ilustración 18-Detalle de anillado de columnas y vigas**

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)

Posteriormente se presentan las columnas C-13 desarrolladas con sus respectivas ubicaciones en plano en la Tabla 1:

**Tabla 1-Columnas C-13 desarrolladas en Semana II**

<b>Título</b>	<b>Columnas C-13 Desarrolladas</b>
Columna	Ubicación
C-13	Eje 16; Q
C-13	Eje 22; R
C-13	Eje 22; Q
C-13	Eje 22; A'
C-13	Eje 22; H
C-13	Eje 26; R
C-13	Eje 28; Q
C-13	Eje 29; A'
C-13	Eje 28; H

Fuente: (Propia)

Estos elementos obtuvieron un rendimiento de 4 ml por jornada, con respecto a armado y colocación de acero; mientras que uno de 2.4 m<sup>3</sup> por jornada, con respecto al fundido, (lo que se traduce al fundido de 5 columnas en un día laboral).

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Concreto en sitio

Dosificación: 1:3:3

Uso: fundido de la sobrelevación de bloques

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Mortero realizado en sitio

Dosificación: 1:4

Uso: para el fundido de las columnas C-13

Agregado: Arena de río lavada

Concreto premezclado

Resistencia: 4000 PSI

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Proveedor: DURACRETO

Aditivo Kurad

Uso: Curador para el sistema de entepiso

Proveedor: Lazarus & Lazarus

Presentación: Garrafa de 5 galones

Ficha técnica: [Microsoft Word - LLCMS08 Kurad rev03 \(grupolazarus.com\)](#)

Aditivo Adicem Plus

Uso: Aditivo para la unión entre concreto fresco y concreto "viejo", para la unión entre la losa vertida el 26 de julio y la anterior vertida en junio.

Proveedor: Lazarus & Lazarus

Presentación: Garrafa de 1 galón

Ficha técnica: [LLCMS111-Adicem-Plus-Rev01.pdf \(grupolazarus.com\)](#)

Aditivo FXL2

Uso: Aditivo que funciona como superplastificante, utilizado para elevar el revenimiento de algunos de los camiones mezcladores vertidos el lunes 26 de julio.

Proveedor: Lazarus & Lazarus

Presentación: Garrafa de 1 galón

Ficha técnica: [LLCMS137-Admix-FXL2-rev01.pdf \(grupolazarus.com\)](#)

Varilla de acero corrugado 3/8"

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Camillas de acero para el cimiento corrido, bastones para la sobreelevación de bloques, anillos pertenecientes a las columnas C-13.

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{4}$ "

Grado: 60

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varillas para columnas C-13

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizó únicamente una actividad en paralelo a la supervisión en campo:

- 1) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

### **Problemáticas encontradas**

En cuanto a la resolución de problemas se solventó la problemática del colapso de la sobrelevación sobre el eje 52, el martes 27 de julio se produjeron fuertes tormentas que provocaron el deslizamiento de una parcela de tierra que colapso el cimiento corrido recién fundido, obsérvese en la Ilustración 19.



**Ilustración 19- Colapso de Zapata corrida sobre eje 52**

Fuente: (Propia)

La solución empleada fue la remoción de la estructura colapsada, el reciclaje de los bloques en buen estado y la excavación más prolongada del hueco de la cimentación, decisiones que se consideraron en conjunto con el Ingeniero residente, Yasser Calix.

### **Recomendaciones**

Por la parte de recomendaciones se solicitaría persistir en la seguridad dentro del proyecto, tanto fomentar el uso del EPP, ya que como se pudo presenciar durante esta semana, los accidentes existen y suceden en cualquier minuto.

Igualmente se recomienda la extensión de la excavación de un área más amplia que solo el cimiento. Esto con el fin de evitar el colapso de las futuras sobrelevaciones de bloques como se presenció durante la semana.

#### 4.1.3. SEMANA III | DEL LUNES 2 AL SÁBADO 7 DE AGOSTO DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando los dos enfoques posibles en la práctica profesional el trabajo de oficina y el trabajo de campo.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana se realizaron diferentes actividades en los frentes de trabajo del proyecto, se continuo con la sobrelevación de bloques del edificio anexo en sus diferentes ejes, se siguió desarrollando las columnas C-13 del segundo nivel y se procedió a desarrollar la caseta del cuarto eléctrico a un costado del edificio, haciendo trazado y marcaje, excavación de cimentaciones, armado y colocación de acero, y posteriormente fundido y sobrelevación.

##### *Sobrelevación de bloques*

En esta actividad se continuo la sobrelevación correspondiente al edificio anexo, por lo que se utilizó el mismo diseño y especificaciones aclaradas la semana anterior. Durante este transcurso de tiempo se desarrolló alrededor del 90% del entregable, finalizando los elementos de las siguientes ubicaciones:

Las sobrelevaciones realizadas se ubican sobre los siguientes ejes:

- 1) Sobre el eje "34", del eje "D" al "A"
- 2) Sobre el eje "37", del eje "D" al "A"
- 3) Sobre el eje "52", del eje "D" al "A" (posterior al colapso)
- 4) Sobre el eje "B", del eje "38" al "51"
- 5) Sobre el eje "C", del eje "25" al "34", del eje "38" al "43"

Desarrollando esto con un rendimiento de 7.75ml por día.

Sobrelevaciones que se pueden observar en la Ilustración 20.



**Ilustración 20-Sobrelevaciones de bloque desarrolladas en semana III**

Fuente: (Propia)

### *Desarrollo de columnas C-13*

En esta actividad se continuo la creación de las columnas C-13 del edificio principal en el segundo piso, por lo que se utilizó el mismo diseño y especificaciones aclaradas la semana anterior. Durante este transcurso de tiempo se desarrollaron 4 columnas más, finalizando los elementos de las siguientes ubicaciones:

**Tabla 2- Columnas C-13 desarrolladas en semana III**

<b>Titulo</b>	<b>Columnas C-13 Desarrolladas</b>
Columna	Ubicación
C-13	Eje 35; R
C-13	Eje 36; Q
C-13	Eje 43; Q
C-13	Eje 44; R

Fuente: (Propia)

Dichas columnas fueron armadas, encofradas y fundidas, con un rendimiento 4 ml por jornada, con respecto a armado y colocación de acero; mientras que uno de 2.4 m<sup>3</sup> por jornada, con respecto al fundido, (lo que se traduce al fundido de 4 columnas en un día laboral).

### *Elaboración de caseta de cuarto eléctrico*

En esta actividad se desarrolló el trazado y marcado, excavación de cimentación, armado y colocación de acero, fundición de la cimentación y sobrelevación.

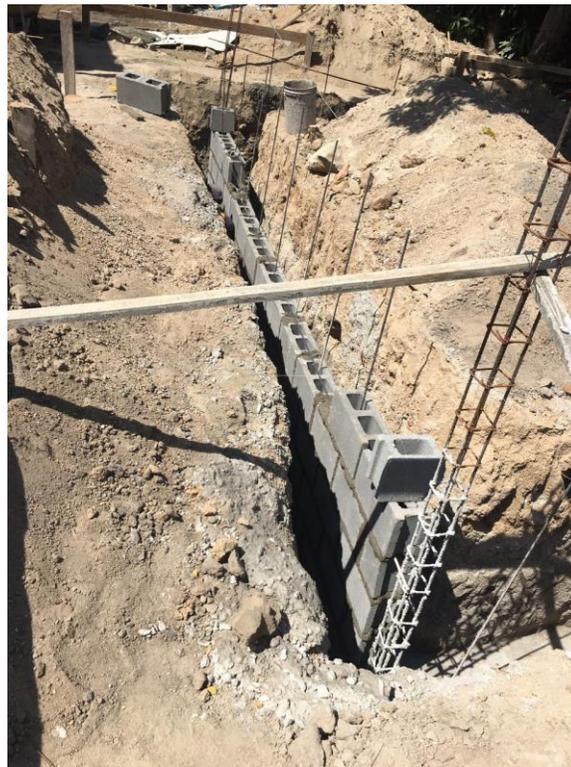
En cuanto a las especificaciones de diseño de excavación, armado de acero, fundido de concreto y sobrelevación, estas son las mismas que las aplicadas a las cimentaciones vistas en "Semana I" (por lo que se refiere a esta parte del documento por alguna consulta técnica).

A continuación se presenta la fundición de la cimentación y realización de la sobrelevación en la respectivamente



**Ilustración 21-Fundición de Zapata corrida en caseta de cuarto eléctrico**

Fuente: (Propia)



**Ilustración 22-Sobrelevación de bloque de caseta de cuarto eléctrico**

Fuente: (Propia)

Se realizó el trazado y marcado de 46.87 m<sup>2</sup>, con un rendimiento de 46.87 m<sup>2</sup> por jornada (lo que corresponde a únicamente un día de trabajo), la excavación de 37.02 m<sup>2</sup> para la cimentación con un rendimiento de 18.51 m<sup>2</sup> por jornada (equivalente a dos días de trabajo), el armado, colocación y fundido de la cimentación se logró desarrollar en una jornada laboral, lo que corresponde a 12.10 ml de armado de acero y 1.94 m<sup>3</sup> de concreto vertido. Mientras que la sobrelevación de 8.25m<sup>2</sup> fue desarrollada con un rendimiento de una jornada.

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13

Agregado: Grava ¾" y arena triturada

Concreto en sitio

Dosificación: 1:3:3

Uso: fundido de la sobrelevación de bloques

Agregado: Grava ¾" y arena triturada

Concreto en sitio

Resistencia: 3500 PSI

Dosificación: 1:2:2.5

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Mortero realizado en sitio

Dosificación: 1:4

Uso: para el fundido de las columnas C-13

Agregado: Arena de río lavada

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{8}$ "

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Camillas de acero para el cimientado corrido, bastones para la sobreelevación de bloques, anillos pertenecientes a las columnas C-13.

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{4}$ "

Grado: 60

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varillas para columnas C-13

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizaron 4 actividades en paralelo a la supervisión en campo realizada:

- 1) El cálculo de las cantidades de obra total de “parasoles” en el exterior de los cuatro niveles del edificio. Esta actividad se desarrolló utilizando AutoCAD Civil 3D y el sistema de polilíneas del programa junto con Microsoft Excel como calculadora.

Para esta primera actividad el rendimiento fue de una hora y media.

- 2) Cálculo de las cantidades de obra total de puertas y ventanas de los cuatro niveles del edificio principal y el edificio anexo, utilizando AutoCAD Civil 3D y el sistema de polilíneas del programa junto con Microsoft Excel como calculadora.

Para esta segunda actividad el rendimiento fue de alrededor de 2 horas y media.

- 3) Cálculo de las cantidades de obra total del relleno y compactado del edificio anexo, utilizando AutoCAD Civil 3D y el sistema de polilíneas del programa junto con Microsoft Excel como calculadora.

Para esta tercera actividad el rendimiento fue de alrededor de 3 horas.

- 4) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta cuarta actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

En cuanto a la resolución de problemas se solventó la problemática del colapso de diversas zonas de la excavación para la cimentación del edificio anexo, obstaculizando el fundido del resto de zapatas corridas y la realización de la sobrelevación.

La solución empleada fue la remoción de los colapsos y la excavación más prolongada del hueco de la cimentación, decisiones que se consideraron en conjunto con el Ingeniero residente, Yasser Calix.

### **Recomendaciones**

Por la parte de recomendaciones se solicitaría encarecer la limpieza de las zonas de trabajo, tanto de desperdicios de construcción como de elementos alimenticios como residuos de bolsas con agua, botellas plásticas, colillas de cigarrillos etc.

Igualmente la limpieza o mejor cuidado del equipo de construcción, como ser las mezcladoras de concreto, brindarles una mejor limpieza antes y posterior a su uso.

Mejorar el control de los materiales, especialmente los bloques, ya que a veces se exponen a caídas o mal transporte que los daña, por lo que luego se quiebran y quedan diversos bloques sin poder utilizarse o a veces estos se desperdician ya que se quiebran y tal vez se bota la mitad del bloque que pudo ser utilizado en alguna sección de sobrelevación o pared.

#### 4.1.4. SEMANA IV | DEL LUNES 9 AL SÁBADO 14 DE AGOSTO DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, centrándose en la supervisión y el trabajo de campo.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana se realizaron diferentes actividades en los frentes de trabajo del proyecto, se concluyó la sobrelevación de bloques del edificio anexo, dando paso al colocado del acero, encofrado y fundido de la solera de cimentación, se inició el encofrado y fundido de los pedestales de la cimentación y las paredes de bloque a "tizón" en los segmentos estipulados por el plano, finalmente se inició el piloteado del segundo nivel.

##### *Solera de cimentación*

En esta actividad se procedió a realizar la solera de cimentación correspondiente al edificio anexo, por lo que se utilizó una resistencia de 3500 PSI, dimensionamiento de 0.15cm de ancho y 0.20m de alto, con recubrimientos de 4 cm y un armando de acero grado 40 con 4 varillas #3 longitudinalmente y estribos de varilla #2 @ 0.15m. Durante este transcurso de tiempo se desarrolló alrededor del 40% del entregable, finalizando los elementos de las siguientes ubicaciones:

Las soleras de cimentación realizadas se ubican sobre los siguientes ejes:

- 1) Sobre el eje "24", del eje "D" al "A"
- 2) Sobre el eje "34", del eje "D" al "A"
- 3) Sobre el eje "37", del eje "D" al "A"
- 4) Sobre el eje "45", del eje "D" al "A"

Desarrollando esto con un rendimiento de 31ml por día.

Sobrelevaciones que se pueden observar en la Ilustración 23.



**Ilustración 23-Sobrelevación de bloques del eje 24**

Fuente: (Propia)

#### *Pedestales de cimentación*

Los pedestales de cimentación son las mismas columnas, sin embargo, se les denomina de esta manera ya que se encuentran conectadas a la zapata aislada. Dichos elementos poseen una resistencia de 4000 PSI, elaborando un concreto con dosificación 1:2:2, con grava  $\frac{3}{4}$  y arena triturada del proveedor "COHNSA PAYSA", con dimensionamientos y detalles de acero iguales a las columnas C-13 expuestas con anterioridad. Estos se pueden visualizar en la Ilustración 24.



**Ilustración 24-Pedestal de cimentación entre ejes 43-45**

Fuente: (Propia)

Finalizando los siguientes pedestales:

- 1) Sobre el eje "A", entre el "43" y "45"
- 2) Sobre el eje "A", del eje "D" al "A", correspondiente al pedestal con armado de "C-6"
- 3) Sobre el eje "A", intersección con el eje "47"
- 4) Sobre el eje "D", entre el "43" y "45"
- 5) Sobre el eje "D", intersección con el eje "47"

Fundiendo dichos elementos con un rendimiento de 9 ml en una jornada.

### *Paredes de bloque a "tizón"*

Estas paredes se componen de una doble línea de bloques de 8" que se intercalan de sentido por cada hilada que se desarrolla, como se observa en la Ilustración 25.



**Ilustración 25-Bloque a tizón sobre ejes A y D**

Fuente: (Propia)

Estas paredes pudieron completarse en su 90% ubicándose a lo largo de tramos del eje A y D, con un rendimiento de 6.3m<sup>2</sup> por jornada.

### *Piloteado del segundo nivel*

El piloteado hace referencia a la colocación de "Pilotes de acero o madera" que posteriormente sostendrán el encofrado desarrollado para el sistema de entrepiso. Estas se pueden observar en la Ilustración 26.



**Ilustración 26-Piloteado del segundo nivel**

Fuente: (Propia)

Abarcando un área de alrededor de 500 m<sup>2</sup>, todo este piloteado se llevó a cabo a lo largo de la semana por lo que se podría deducir que el rendimiento va alrededor de 83.33m<sup>2</sup> por jornada.

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Concreto en sitio

Dosificación: 1:3:3

Uso: fundido de las paredes a tizón

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Concreto en sitio

Resistencia: 3500 PSI

Dosificación: 1:2:2.5

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{8}$ "

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal en la solera de cimentación

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1/4"

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla para anillos de solera de cimentación

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina solo se realizó una única actividad la cual es:

Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta cuarta actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

En cuanto a la resolución de problemas se solvento la problemática con respecto a un concreto mal desarrollado, la fluidez de dicho concreto era extremadamente alto por lo que se procedió a ser vertido como "fundido" de los bloques a Tizón.

Al momento de desarrollar excavaciones se realizó una rotura de tubería que comenzó a inundar el cimiento corrido de la caseta del cuarto eléctrico, se utilizó plástico y alambre de amarre como improvisación. Para solventar la problemática por completo se comunicó esto a superiores tanto como del proyecto como de la universidad pedagógica, quienes proveyeron de su equipo de mantenimiento para su reparación.

## **Recomendaciones**

Por la parte de recomendaciones se solicitaría encarecer la limpieza de las zonas de trabajo, tanto de desperdicios de construcción como de elementos alimenticios como residuos de bolsas con agua, botellas plásticas, colillas de cigarrillos etc.

Igualmente la limpieza o mejor cuidado del equipo de construcción, como ser las mezcladoras de concreto, brindarles una mejor limpieza antes y posterior a su uso.

Mejorar el control de los materiales, especialmente los bloques, ya que a veces se exponen a caídas o mal transporte que los daña, por lo que luego se quiebran y quedan diversos bloques sin poder utilizarse o a veces estos se desperdician ya que se quiebran y tal vez se bota la mitad del bloque que pudo ser utilizado en alguna sección de sobrelevación o pared.

Mejorar las zonas de desechos tanto sólidos y líquidos.

### 4.1.5. SEMANA V | DEL LUNES 16 AL SÁBADO 21 DE AGOSTO DEL 2021

A lo largo de esta semana se llevaron a cabo diversas actividades simultáneamente, desde la supervisión y el trabajo de campo hasta el desarrollo de actividades administrativas.

## **Supervisión de campo**

Por esta parte, se continuo el encofrado y fundido de los pedestales de la cimentación, se concluyó la ubicación de las paredes de bloque a "tizón" pertenecientes a la cimentación, se continuo el piloteado y la fundición de 6 columnas en el segundo piso de la edificación, por último, se dio paso al colocado de las paredes del cuarto eléctrico así como las del edificio anexo.

### *Pedestales de cimentación*

Los pedestales de cimentación, elementos cuyas especificaciones de diseño se expresaron la semana anterior, fueron completados al 82%, dejando únicamente cuatro de los 22 pendientes. Los elementos completados con éxito durante este proceso se establecen a continuación en la Tabla 3.

**Tabla 3-Pedestales concluidos en semana 5**

<b>Titulo:</b>	<b>Pedestales Desarrollados</b>
Columna	Ubicación
Pedestal 1	Eje 24; C
Pedestal 2	Eje 25; C
Pedestal 3	Eje 28-34; C
Pedestal 4	Eje 34; C
Pedestal 5	Eje 37; C
Pedestal 6	Eje 38-39; C
Pedestal 7	Eje 43-45; C
Pedestal 8	Eje 45; C
Pedestal 9	Eje 47; C
Pedestal 10	Eje 51; C
Pedestal 11	Eje 52; C
Pedestal 12	Eje 28-34; B
Pedestal 13	Eje 34; B
Pedestal 14	Eje 37; B
Pedestal 15	Eje 38-39; B
Pedestal 16	Eje 43-45; B
Pedestal 17	Eje 47; B
Pedestal 18	Eje 52; B

Fuente: (Propia)

Dichos elementos fueron desarrollados con un rendimiento de 4.8ml al día, lo que resulto en aproximadamente 3 jornadas de trabajo.

### *Piloteado del segundo nivel*

En cuanto al piloteado del segundo nivel este se expandió desarrollándose en un 66% abarcando desde el eje 7 al 44 del A' al H. Abarcando de esta manera un área de 540 m<sup>2</sup>. Porcentaje que se alcanzó desarrollando 80 m<sup>2</sup> por jornada.

### *Paredes de bloque a "tizón"*

En esta actividad se completó el 100% de las paredes a tizón pertenecientes a la cimentación es decir aquella que va por debajo de la solera de cimentación. Dicho porcentaje hace referencia a 24.70 m<sup>2</sup> de pared. Toda esta actividad tomo alrededor de tres jornadas por lo que se desarrollan 8.23 m<sup>2</sup> de pared al día.

### *Columnas del segundo nivel*

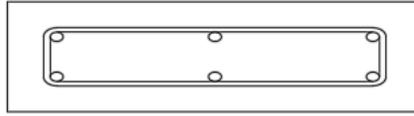
Durante esta semana se desarrollaron seis diferentes columnas dentro de las cuales cinco correspondían a columnas C-13 y una era doble por lo que se componía de una columna C-12 y una C-6.

Las columnas C-6 son elementos con una resistencia de diseño de 4000 PSI, alcanzada con un concreto con dosificación 1:2:2, con grava  $\frac{3}{4}$  y arena triturada del proveedor "COHNSA PAYSA", dimensionamiento de 0.15mx0.40m, recubrimiento de 4 cm y un armado de acero grado 60 de 6 varillas #4, con anillos grado 40 de varilla #3 @ 0.15m.

Las columnas C-12 son elementos con una resistencia de diseño de 4000 PSI, alcanzada con un concreto con dosificación 1:2:2, con grava  $\frac{3}{4}$  y arena triturada del proveedor "COHNSA PAYSA", dimensionamiento de 0.40mx0.40m, recubrimiento de 4 cm y un armado de acero grado 60 de 8 varillas #5, con anillos grado 40 de varilla #3 @ 0.20m.

Detalles de los elementos antes mencionados se pueden observar en la Ilustración 27 y la Ilustración 28 respectivamente.

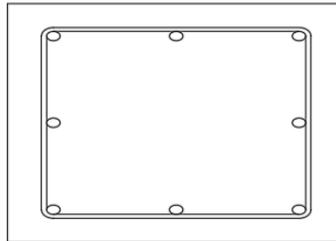
### Ilustración 27-Detalle de Columna C-6



**C-6**  
**15 x +/- 40**  
**6 # 4, ANILLOS #3 @ 15**

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)

### Ilustración 28-Detalle de Columna C-12



**C-12**  
**40 x 40**  
**8 # 5, ANILLOS #3 @ 20**

Fuente: (DICONSET S.A. de C.V., 2017)

Estos elementos obtuvieron un rendimiento de 4 ml por jornada, con respecto a armado y colocación de acero; mientras que uno de 2.4 m<sup>3</sup> por jornada, con respecto al fundido.

### *Paredes de bloque de 6"*

Las paredes desarrolladas durante la semana fueron levantadas con bloque de 6", el cual posee un dimensionamiento de 0.15X0.20X0.40m, desarrollada con bloques del proveedor "COHNSA PAYSAN" utilizando una liga de 0.025m de espesor y un mortero 1:4 para el pegado de los mismos.

Durante esta semana se realizaron 34.8 m<sup>2</sup> de dichas paredes alcanzando un rendimiento de 16.3 m<sup>2</sup> por día.

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13, C-6, C-12

Agregado: Grava ¾" y arena triturada

Mortero en sitio

Dosificación: 1:4

Uso: Liga para el levantamiento de paredes con bloque de 6"

Agregado: Grava ¾" y arena triturada

Varilla de acero corrugado 3/8"

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de columnas C-6, C-12 y C-13

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 5/8"

Grado: 40

Varilla: #5

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para columnas C-12

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 3/4"

Grado: 40

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para columnas C-13

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1/2"

Grado: 40

Varilla: #4

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para columnas C-6

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina solo se realizaron dos actividades las cuales fueron:

1) Cálculo de cantidades de obra de todas las actividades para la elaboración de la planilla 13.

Desarrollo que tomo alrededor de 5 horas en completarse.

2) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

Se presento una irregularidad vertical, la cual se denomina "discontinuidad en el plano de los elementos verticales resistentes a las fuerzas laterales" la cual consiste en la discontinuidad de las columnas verticalmente entre un piso y otro, como se observa en la Ilustración 29.



**Ilustración 29-Discontinuidad en el plano de los elementos verticales resistentes a las fuerzas laterales**

La solución empleada para esta problemática fue extender la losa y vigas de esta zona para que las cargas impuestas a esta columna no afectaran a la viga que se encuentra por debajo, si no que se transmitieran por lo largo de la columna hasta la zapata aislada de cimentación.

**Recomendaciones**

Se recomienda un mejor uso del personal, ya que esta semana existieron grandes atrasos por esta temática, así como el capacitar al personal en los procesos constructivos o al menos conocimientos básicos de albañilería/ingeniería como la dosificación.

#### 4.1.6. SEMANA VI | DEL LUNES 23 AL SÁBADO 28 DE AGOSTO DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando ambas áreas de supervisión y labores administrativas.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana se continuaron diversas de las actividades iniciadas en la semana anterior (V), se inició el levantamiento de parades de bloque de 6" del edificio anexo, de aquellos ejes cuya solera de cimentación estaba concluida; de la misma manera de levantaron las paredes de la caseta eléctrica, se encofraron y fundieron las columnas del segundo nivel faltantes, y se finalizó con el piloteado de tanto la losa del tercer nivel como de las vigas respectivas del mismo.

##### *Paredes de bloque de 6" del edificio anexo*

En esta actividad se completó 118.15 m<sup>2</sup> de las paredes pertenecientes al edificio anexo, específicamente aquellas sobre las soleras de cimentación en los ejes "transversales" del edificio. Toda esta actividad tomo alrededor de tres jornadas por lo que se desarrollan 8.23 m<sup>2</sup> de pared al día.

Igualmente se levantaron las paredes de la caseta eléctrica añadiendo 9 hiladas de bloques para un resultante de 14 hiladas de bloques.

##### *Columnas del segundo nivel*

Durante la semana se desarrollaron un total de ocho columnas C-13, una viga C-6 y tres C-12, de las cuales los diseños técnicos fueron especificados en las semanas anteriores. Con estas columnas concluidas se alcanza el 100% de columnas correspondientes al segundo nivel.

Estos elementos obtuvieron un rendimiento de 4 ml por jornada, con respecto a armado y colocación de acero; mientras que uno de 2.4 m<sup>3</sup> por jornada, con respecto al fundido.

##### *Piloteado del segundo nivel*

En cuanto al piloteado del segundo nivel este se expandió desarrollándose en un 100% abarcando desde el eje 44 al 54 del A' al H. Abarcando de esta manera un área de 230 m<sup>2</sup>. Porcentaje que se alcanzó desarrollando 80 m<sup>2</sup> por jornada.

## **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13, C-6, C-12

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Mortero en sitio

Dosificación: 1:4

Uso: Liga para el levantamiento de paredes con bloque de 6"

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{8}$ "

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de columnas C-6, C-12 y C-13

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 5/8"

Grado: 40

Varilla: #5

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para columnas C-12

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 3/4"

Grado: 40

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para columnas C-13

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1/2"

Grado: 40

Varilla: #4

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para columnas C-6

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina solo se realizaron dos actividades las cuales fueron:

1) Cálculo de cantidades de obra de todas las actividades para la elaboración de la planilla 14.

Desarrollo que tomo alrededor de 4 horas en completarse.

2) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

La actividad de las soleras de cimentación del edificio anexo, junto con algunas de las paredes de este edificio se vieron extremadamente atrasadas debido a la falta del equipo propio para la compactación del resto del material.

La solución empleada para esta problemática fue utilizar exceso de agua para lograr saturar el suelo y de esta manera que este mismo se "asentara" por su propio peso. Sin embargo esta solo fue una solución momentánea puesto que se piensa continuar utilizando la "compactadora de plato" para lograr la compactación establecida.

## **Recomendaciones**

Se recomienda una respuesta más rápido al suministro de materiales, equipo y maquinaria, puesto que esto influye de gran manera en las actividades diarias y en si la ruta critica y tiempo de desarrollo del proyecto.

#### 4.1.7. SEMANA VII | DEL LUNES 30 AL SÁBADO 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando ambas áreas de supervisión y labores administrativas.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana se inició el armado y fundido de los castillos centrales de las paredes desarrolladas en el edificio anexo, se concluyó el fundido de los castillos de la caseta eléctrica, así como un cargador y una jamba para el desarrollo de la puerta de entrada, y se inició el armado y colocado del acero respectivo a dos de las vigas del tercer piso.

##### *Castillos C-2 del edificio anexo*

En esta actividad se completó 13.60 ml de los castillos pertenecientes al edificio anexo, específicamente aquellos situados en el centro de las paredes desarrolladas en la semana anterior sobre las soleras de cimentación en los ejes "transversales" del edificio. Toda esta actividad tomo alrededor de una jornada de trabajo, por lo que se desarrollan 13.6 ml de castillo C-2 al día, lo que equivale a 1.7 ml por hora.

Estos elementos consisten en castillos de concreto con un dimensionamiento de 0.10mX0.15m, que están reforzadas con varillas de acero grado 40, 2#3 y #2 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi.

##### *Castillos C-1 de la caseta eléctrica*

Durante la semana se concluyeron los 6 castillos pertenecientes al cuarto de la caseta eléctrica (16.8ml). Toda esta actividad tomo alrededor de una jornada de trabajo, por lo que se desarrollan 16.8 ml de castillo C-1 al día, lo que equivale a 2.8 ml por hora.

Estos elementos consisten en castillos de concreto con un dimensionamiento de 0.15mX0.15m, que están reforzadas con varillas de acero grado 40, 4#3 y #2 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi.

### *Cargador y jamba de la caseta eléctrica*

Al desarrollar el hueco para la puerta del cuarto de la caseta eléctrica se desarrollaron la jamba y cargador respectivamente. El primero es un elemento de 0.10mX0.15m que están reforzadas con varillas de acero grado 40, 2#3 y #2 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi.

Mientras que para el segundo elemento se desarrolló un cargador con dimensionamiento 0.15mX0.20m que se encuentran reforzadas con 4#3 y #2 @ 0.15m para anillos y una resistencia de 4000 Psi.

Ambos elementos se llevaron a cabo en conjunto, fundiéndose en un estimado de 3 horas, desarrollando 1.93 ml por hora.

### *Viga V-13*

Durante la semana se inició el armado y colocado de la viga denominada como "V-13", específicamente 24 mts de esta. Toda esta actividad tomo alrededor de dos jornadas de trabajo, por lo que se desarrollan 12 ml de viga V-13 al día, lo que equivale a 1.5 ml por hora.

Este elemento consiste en vigas de concreto con un dimensionamiento de 0.30mX0.70m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 4#8 en las esquinas y 4#6 en el centro inferior y superior de estas, dicho acero empalmado en "paquetes" de dos varillas, y acero grado 40 #3 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi.

### *Viga V-4*

Igualmente se inició el armado y colocado de la viga denominada como "V-4", específicamente 9 mts de esta. Tramo que logro colocarse en una jornada de trabajo por lo que se podrían realizar 9 mts de dicha viga por día.

Este elemento consiste en vigas de concreto con un dimensionamiento de 0.35mX0.70m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 2#8 en la parte superior del anillo y 8#6 repartidas

equitativamente en la parte superior e inferior de la viga, y acero grado 40 #3 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi.

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13, C-6, C-12

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Varilla de acero corrugado 1/4"

Grado: 40

Varilla: #2

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de castillos

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 3/8"

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de vigas

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 3/4"

Grado: 40

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para vigas

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1"

Grado: 40

Varilla: #8

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para vigas

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina solo se realizaron dos actividades las cuales fueron:

1) Cálculo de cantidades de obra de todas las actividades para la elaboración de la planilla 14.

Desarrollo que tomo alrededor de 4 horas en completarse.

2) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

Los moldes de lámina de madera lisa solo están desarrollados para columnas C-13, combinadas y para vigas, por lo que se tuvo que tomar madera que se había estipulado para desecho y reutilizarla, realizando la importancia de depósitos donde almacenar los diferentes desperdicios.

### **Recomendaciones**

Se recomienda un manejo adecuado de los desperdicios, además de una zona de almacenaje y depósitos para dichos desperdicios, ya sean esta madera, acero, ripio, etc.

#### 4.1.8. SEMANA VIII | DEL LUNES 6 AL SÁBADO 11 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando ambas áreas de supervisión y labores administrativas.

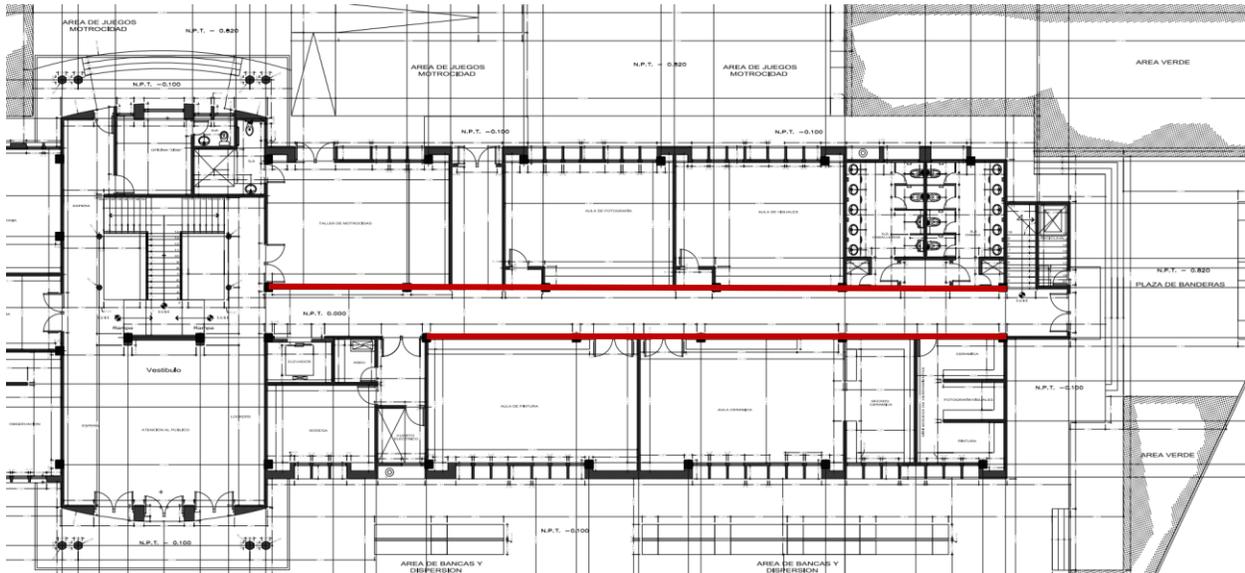
### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana se inició el encofrado y fundido de diversos castillos ubicados en las áreas del primer nivel, se inició el levantamiento de las paredes correspondientes al pasillo principal del edificio y se inició el encofrado de las vigas estipuladas durante la semana anterior.

#### *Paredes de bloque de 6" del edificio principal*

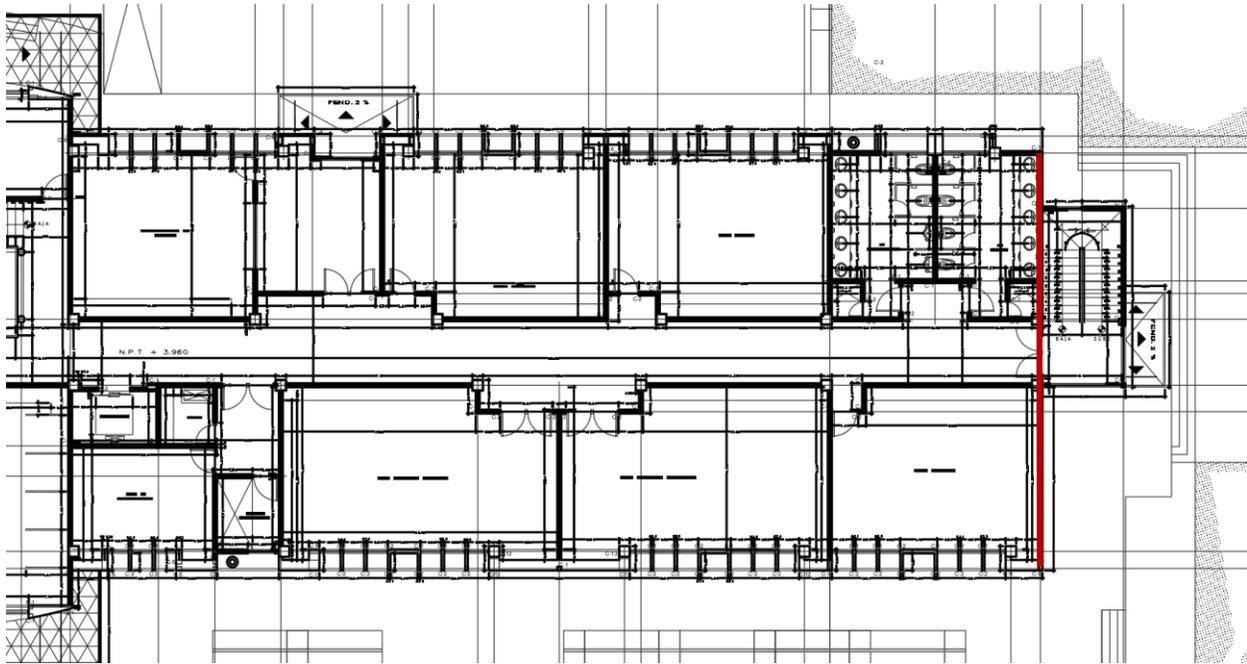
En esta actividad se completaron 111.0 m<sup>2</sup> de las paredes pertenecientes al primer y segundo piso del edificio principal, específicamente aquellas que separan las aulas de: visuales, pintura, fotografía, sanitarios y bodegas; del pasillo principal del edificio. Toda esta actividad tomó alrededor de tres jornadas por lo que se desarrollan 37 m<sup>2</sup> de pared al día.

Igualmente se alzaron paredes exteriores del segundo nivel, aquellas que quedan al costado derecho del edificio principal, dichos levantamientos de paredes se pueden observar a continuación en la Ilustración 30 e Ilustración 31, respectivamente.



**Ilustración 30-Levantamiento de paredes en pasillo interno**

Fuente: (DICONSET, 2021)



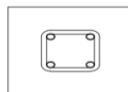
**Ilustración 31-Levantamiento de paredes exteriores**

Fuente: (DICONSET, 2021)

*Castillos C-1 del primer nivel*

Durante la semana se concluyeron 11 castillos pertenecientes al primer piso del edificio principal (28.6ml). Toda esta actividad tomo alrededor de una jornada de trabajo, por lo que se desarrollan 28.6 ml de castillo C-1 al día, lo que equivale a 3.6 ml por hora.

Estos elementos consisten en castillos de concreto con un dimensionamiento de 0.15mX0.15m, que están reforzadas con varillas de acero grado 40, 4#3 y #2 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi. Se puede observar el detalle constructivo a continuación en la Ilustración 32.



**C-1**  
15 x 15  
4 # 3, ANILLOS #2 @ 15

**Ilustración 32-Detalle de castillo C-1**

Fuente: (DICONSET, 2021)

## **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13, C-6, C-12

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Mortero en sitio

Dosificación: 1:4

Uso: Liga para el levantamiento de paredes con bloque de 6"

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{8}$ "

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para castillos C-1

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1/4"

Grado: 40

Varilla: #2

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de castillos C-1

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizaron las siguientes actividades:

1) Cálculo de cantidades de obra de todas las actividades para la elaboración de la planilla 15.

Desarrollo que tomo alrededor de 30 minutos de la jornada laboral, extendiéndose a lo largo de los últimos dos días resultando en una hora de extensión.

2) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

3) Actualización del listado de materiales pendientes.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 10 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

Algunas ligaduras de una de las paredes de bloque exterior se encontraban fuera de rango siendo estas de aproximadamente 7 cm, mientras que la ligadura estipulada es de 2.5cm, por lo que no cumple. Debido a esto se solicitó la remoción de esta pared y su posterior alzado. Dichas ligaduras se pueden observar en la Ilustración 33.



**Ilustración 33-Ligaduras fuera de rango en paredes del segundo nivel**

Fuente: Propia

### **Recomendaciones**

Se recomienda el corte de los bloques con una respectiva pulidora y disco para cortar concreto, con el fin de alcanzar el mejor resultado final tanto estética como constructivamente, además de evitar problemas o conflictos como los expresados con anterioridad.

#### 4.1.9. SEMANA IX | DEL LUNES 13 AL SÁBADO 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando ambas áreas de supervisión y labores administrativas.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana los esfuerzos se vieron centrados en el desarrollo de la losa de entepiso correspondiente al tercer nivel de la edificación donde se procedió con la ubicación de los "moldes" de los nervios que componen la losa sobre el piloteado, la ubicación de los bloques de 8" que conforman la losa nervada, y el armado y encofrado de las vigas V-8 y V-9.

##### *Molde de nervios*

Este molde consiste únicamente de tablas de 1"X8" que se colocan de manera transversal a lo largo de la losa, posteriormente dichos nervios se colocan sobre las tablas y los bloques de 8" que conforman la misma losa funcionan como molde.

Este entablado durante la semana fue de 159.33 m<sup>2</sup> que tomo alrededor de 2 días en colocarse, desarrollando 79.67 m<sup>2</sup> al día. Un ejemplo de dicho entablado puede observarse en la Ilustración 34.



**Ilustración 34-Molde inferior para nervios**

Fuente: Propia

### *Colocado de bloques de 8" para la losa nervada*

Estos bloques al igual que los nervios van colocados de manera transversal a manera que los "dientes" de los costados de los bloques se fundan dentro de los nervios y de esta manera esto le dé conformación y solidez a la losa. El rendimiento de los bloques por m<sup>2</sup> es de 10.99. Esta actividad se fue desarrollando en paralelo con el entablado, sin embargo al ser movimiento de bloques esta actividad tomo más tiempo, en resumen 3 días obteniendo un rendimiento 53.11 m<sup>2</sup> por día.

La colocación de los bloques sobre los entablados de los nervios se puede observar en la Ilustración 35.



**Ilustración 35-Colocado de bloque de 8" sobre fondo de nervios**

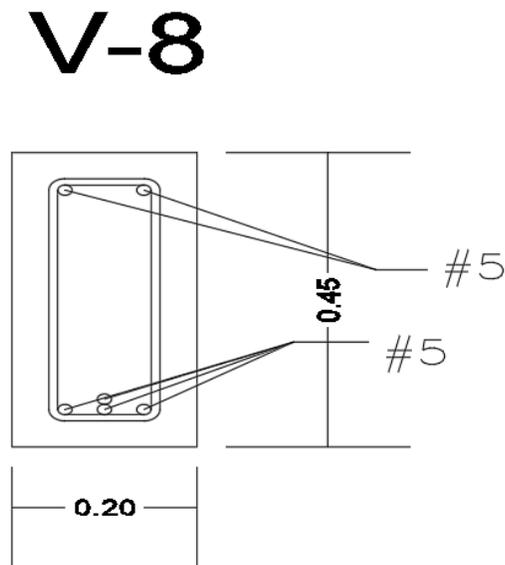
Fuente: Propia

### *Viga V-8*

Durante la semana se inició el armado y colocado de la viga denominada como "V-8", específicamente 7 mts de esta. Toda esta actividad tomo alrededor de una jornada de trabajo, por lo que se desarrollan 7 ml de viga V-8 al día, lo que equivale a 0.9 ml por hora.

Este elemento consiste en vigas de concreto con un dimensionamiento de 0.20mX0.45m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 2#5 en las esquinas superiores y 4#5, una en cada esquina inferior y otras dos en el centro, dicho acero esta empalmado en "paquetes" de dos varillas, y acero grado 40 #3 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El detalle respectivo se puede observar en la Ilustración 36.



**Ilustración 36-Detalle de viga V-8**

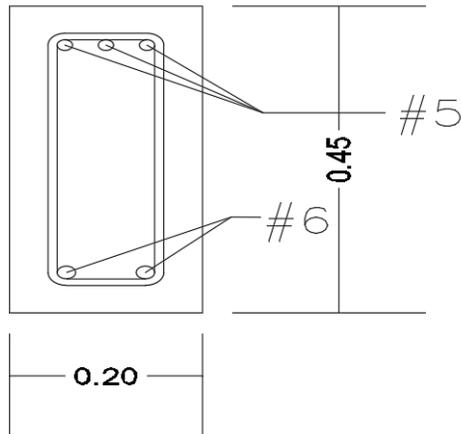
### *Viga V-9*

Igualmente se inició el armado y colocado de la viga denominada como "V-9", específicamente 7 mts de esta. Tramo que logro colocarse en una jornada de trabajo por lo que se podrían realizar 7 mts de dicha viga por día.

Este elemento consiste en vigas de concreto con un dimensionamiento de 0.20mX0.45m, que están reforzadas con varillas de acero grado 60, 3#5 en las esquinas superiores y en la parte central y 2#6, una en cada esquina y acero grado 40 #3 @ 0.15m para los anillos, utilizando una resistencia de 4000 Psi.

El detalle respectivo se puede observar en la Ilustración 37.

## V-9



**Ilustración 37-Detalle de viga V-9**

Fuente: Propia

### **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Varilla de acero corrugado 3/8"

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de viga V-8 y V-9

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 5/8"

Grado: 60

Varilla: #5

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para vigas V-8 y V-9

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 3/4"

Grado: 60

Varilla: #6

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para vigas V-8 y V-9

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizaron las siguientes actividades:

1) Cuantificación de obra diaria para el desarrollo de planillas.

2) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

3) Actualización del listado de materiales pendientes.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 10 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

La resistencia con respecto a uno de los pedestales no se encontraba en la satisfacción esperada, a los 7 días se maneja el parámetro de al menos un 70% de la resistencia alcanzada, mientras que con este elemento solo se alcanzo un 64.83% por lo que se encuentra un poco más bajo de lo esperado, la problemática queda pendiente a la espera de los resultados a los 14 y 28 días para tomar una decisión.

### **Recomendaciones**

Se recomienda la implementación del equipo indicado para la elaboración de los cilindros de concreto, ya que este podría ser un factor de las bajas resistencias.

#### 4.1.10. SEMANA X | DEL LUNES 20 AL SÁBADO 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando ambas áreas de supervisión y labores administrativas.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte durante la semana se culminó después de algunas semanas de espera el compactado de la cimentación del edificio anexo, esto debido a la falta de la compactadora o bailarina. Se continuo con el armado y colocado de castillos C-1 y C-2 en el edificio principal, así como sus cargadores.

##### *Relleno de edificio anexo*

El lunes 20 de septiembre arribo la bailarina al proyecto dándole paso a la limpieza del perímetro, puesto que luego de tanto tiempo ya existía basura y crecimiento de materia orgánica vegetal en la zona, posteriormente a esto se inicio el compactado respectivo de la zona, realizando 47.96 m<sup>2</sup> de relleno y compactado. A continuación se observa el desarrollo de la misma actividad en la Ilustración 38.



**Ilustración 38-Compactado del relleno del edificio anexo**

Fuente: Propia

### *Castillos C-1 del primer nivel*

Durante la semana se concluyó únicamente un castillo C-1 que se ubica en la intersección del eje Q con el eje 48.

Estos elementos consisten en castillos de concreto con un dimensionamiento de 0.15mX0.15m, que están reforzadas con varillas de acero grado 40, 4#3 y #2 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi. Se puede observar el detalle constructivo en la Ilustración 32.

### *Castillos C-2 del primer nivel*

En esta actividad se completaron dos castillos C-2, los cuales corresponden a los ubicados para las puertas del aula de cerámica y el aula de pintura, específicamente en el eje Q en los ejes 36 y 43.

Estos elementos consisten en castillos de concreto con un dimensionamiento de 0.10mX0.15m, que están reforzadas con varillas de acero grado 40, 2#3 y #2 @ 0.15m para los anillos, y una resistencia de 4000 Psi.

### *Cargadores de puertas del primer nivel*

Dentro de esta actividad se realizó el armado, encofrado y fundido de los cargadores de las puertas correspondientes a diversas aulas (4 en su totalidad). Estos elementos están conformados por elementos de 0.15mX0.10m, los cuales se componen de acero grado 40 específicamente, 2#3 con anillos del mismo grado, #2 @ 0.15m, y utilizando una resistencia de 4000 PSI.

## **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13, C-6, C-12

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{8}$ "

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para castillos C-1, C-2 y cargadores.

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado  $\frac{1}{4}$ "

Grado: 40

Varilla: #2

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de castillos C-1, C-2 y cargadores.

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizaron las siguientes actividades:

1) Cuantificación de obra diaria para el desarrollo de planillas.

2) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

3) Actualización del listado de materiales pendientes.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 10 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

Uno de los cargadores se colocó posteriormente al fundido de los castillos de la puerta por lo que se complicó la ubicación de este elemento, ya que el sub-contratista mencionaba que dicho encofrado no podría apoyarse de la misma manera. La solución empleada fue ubicar una especie de "pie de amigo" de manera vertical contra el cargador.

### **Recomendaciones**

Se recomienda una mejor organización de los fundidos de elementos, es decir desarrollar una única fundición de los elementos, en el caso del problema antes estipulado se sugiere la fundición continua de castillos y cargadores.

#### 4.1.11. SEMANA XI | DEL LUNES 27 DE SEPTIEMBRE AL SÁBADO 2 DE OCTUBRE DEL 2021

A lo largo de esta semana se desarrollaron diversas actividades simultáneamente, abarcando ambas áreas de supervisión y labores administrativas.

##### **Supervisión de campo**

Por esta parte gracias al compactado de la cimentación del edificio anexo, se procedió con el armado, encofrado y fundido de la solera de cimentación, enfocándose en esto a lo largo de la semana para darle fin.

##### *Solera de cimentación*

Dicha solera de cimentación consiste en concreto con una resistencia de 3500 PSI, dimensionamiento de 0.15cm de ancho y 0.20m de alto, con recubrimientos de 4 cm y reforzada con un armado de acero grado 40 con 4 varillas #3 longitudinalmente y estribos de varilla #2 @ 0.15m. Dicho armado se puede observar en la Ilustración 39.



**Ilustración 39-Solera de cimentación del Edificio Anexo**

Fuente: (Propia)

De la misma manera en la Ilustración 39 se observan las extensiones de las cimentaciones sobre reposaran los “parasoles”, los cuales poseen las mismas características geométricas, resistencia y refuerzo. A continuación se observan en la Ilustración 40 el proceso de fundición de dichos elementos.



**Ilustración 40-Fundido de la solera de cimentación del edificio anexo**

Fuente: (Propia)

Este elemento incluyendo todas sus fases estipuladas con anterioridad se desarrolló a lo largo de 5 días, es decir que tomo 5 jornadas la creación, culminando así alrededor de 130 ml de solera de cimentación en este tiempo, dejando un rendimiento final de 26 ml por jornada.

## **Materiales e insumos utilizados**

Cemento tipo GU 4060PSI

Proveedor: Cemento del norte

Norma técnica: ASTM C-595

Ficha técnica: <https://cenosa.hn/wp-content/uploads/2021/06/Tipo-GU.pdf>

Concreto en sitio

Resistencia: 4000 PSI

Dosificación: 1:2:2

Uso: para el fundido de las columnas C-13, C-6, C-12

Agregado: Grava  $\frac{3}{4}$ " y arena triturada

Varilla de acero corrugado  $\frac{3}{8}$ "

Grado: 40

Varilla: #3

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero principal para la solera de cimentación

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

Varilla de acero corrugado 1/4"

Grado: 40

Varilla: #2

Longitud de lance: 9 mts

Uso: Varilla de acero para anillos de la solera de cimentación

Proveedor: Aceros Alfa

Ficha técnica: Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto – Norma ASTM A615/A615M

### **Labores administrativas**

Por otro lado, en el área de oficina se realizaron las siguientes actividades:

4) Cuantificación de obra diaria para el desarrollo de planillas.

5) Control de materiales a través de un registro en Microsoft Excel.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 5 min del día laboral.

6) Actualización del listado de materiales pendientes.

Para esta segunda actividad esta tan solo toma 10 min del día laboral.

### **Problemáticas encontradas**

Algunos de los segmentos de la solera de cimentación se encofraron cuando el relleno no estaba completado por lo que el encofrado quedaba sin apoyo alguno. La solución fue utilizar estacas de 2X3 pulgadas, lo suficientemente grande para que quede enterrada y sostenga los 20 cm del encofrado.

## **Recomendaciones**

Se recomienda una mejor organización con las actividades, para que los rellenos concluyan en el tiempo esperado y se proceda a la cimentación como se tenía estipulado.

## V. CONCLUSIONES

En conclusión a los objetivos estipulados se desarrollan las siguientes conclusiones:

- 1) A lo largo del proyecto se desarrollaron los diversos avances de obra diarios. La acumulación de estos en las memorias de cálculo previstas por la empresa fungió para la elaboración de las planillas de pago y las estimaciones correspondientes de cobro, promoviendo así la experiencia en la cuantificación de obra.
- 2) Se creó el inventario diario a partir del cual se analizaba el manejo y flujo de insumos, por el cual se rigen las requisiciones de material para el avance periódico del proyecto.
- 3) A través del proceso de práctica profesional se adquirieron los conocimientos para la evaluación de la calidad de los procesos constructivos del proyecto, entre los cuales se encuentran las paredes, columnas, cimentaciones, dosificaciones, etc. Además de esto se practicó la elaboración de cilindros de concreto con el seguimiento de las normativas ASTM.
- 4) Se fomentaron las habilidades de supervisión antes expuestas y se obtuvieron conocimientos sobre la calidad de los diversos procesos constructivos en elementos de concreto, así como de los elementos de seguridad a utilizar en cada uno.

## **VI.RECOMENDACIONES**

- 1) Se recomendaría a la empresa y al departamento una bitácora que funja como pauta para el desarrollo de todas las memorias de calculo y que esta a su vez se encuentre segmentada en los diferentes elementos que forman parte del proyecto. Agilizandando así la selección de una u otra plantilla al momento de desarrollar estas labores.
  
- 2) Se recomendaría en base a la cantidad de insumos existentes la planificación de uso de los mismos, para una gestión de requisición de materiales más efectiva.
  
- 3) Se recomienda una previa capacitación de los trabajadores en temáticas de albañilería e ingeniería básica, como la dosificación, para poder constatar el porque del uso e importancia de un equipo como la pariguela.
  
- 4) Se recomienda una previa capacitación de los trabajadores en temáticas como los diversos procesos constructivos que incluirá el proyecto, esto para verificar que los niveles de conocimiento de todos los trabajadores esta claro y es el correcto, además de otros temas como el uso del equipo de protección personal y las consecuencias de no implementar el mismo, ya que una gran parte de los trabajadores son renuentes en este hecho.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Arthur Nilson. (1999). *Diseño de estructuras de concreto* (12a ed.). McGraw-Hill.

ASALE, R.-, & RAE. (2021). *Organigrama | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/organigrama>

Calix, Y. (2021, julio 21). *Respuestas por parte del Ing. Yasser Calix*.

DICONSET. (2021, julio 26). *Historia de DICONSET*.

DICONSET S.A. de C.V. (2017). *Planos del edificio multifuncional de talleres y laboratorios en el C.U.R. de S.P.S. de la UPNFM*.

ISO TOOLS. (2016). *¿Qué es el Departamento de Calidad y cuáles son sus funciones?*  
<https://www.isotools.org/2016/01/16/que-es-el-departamento-de-calidad-y-cuales-son-sus-funciones/>

Jorge Marulanda. (2011). *Procedimientos constructivos*.

## VIII. ANEXOS



**Ilustración 41-Discontinuidad en el plano de los elementos verticales resistentes a las fuerzas lateral**

Fuente: (Propia)



**Ilustración 42-Prueba de revenimiento de concreto premezclado de 4000 psi**

Fuente: (Propia)



**Ilustración 43-Camion con concreto premezclado de 4000 psi**

Fuente: (Propia)



**Ilustración 44-Acabado de la losa de entripiso**

Fuente: (Propia)



**Ilustración 45-Canecheras en losa de entrepiso**

Fuente: (Propia)