

**FORMACION EN RESIDENCIA DE OBRAS EN EL PROCESO DE
CONSTRUCCION DE EL PROYECTO TORRE DEL TRAPICHE EN LA CIUDAD
DE BARBOSA SANTANDER**

**PRESENTADO POR
MIGUEL ENRIQUE BECARIA VARGAS
ID: 000069894**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA 2017**

**FORMACION EN RESIDENCIA DE OBRAS EN EL PROCESO DE
CONSTRUCCION DE EL PROYECTO TORRE DEL TRAPICHE EN LA CIUDAD
DE BARBOSA SANTANDER**

MIGUEL ENRIQUE BECARIA VARGAS

ID: 000069894

DIRECTOR ACADEMICO

GUSTAVO ANDRÉS OSPINA IDÁRRAGA

INGENIERO CIVIL, PhD.

DIRECTOR EMPRESARIAL

FERNANDO JOSE JAIMES PLATA

INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA 2017

Nota de Aceptación

PhD Gustavo Andrés Ospina Idarraga

Director de Practica

Ing. Fernando José Jaimes Plata

Supervisor de Practica

Bucaramanga, Noviembre de 2017

DEDICATORIA

A mis padres, quienes fueron ejemplo de honestidad, dedicación, sacrificio y quienes fueron mi gran motivación para salir adelante y alcanzar esta meta a pesar de las adversidades. A mi hermana que estuvo presente dándome su apoyo en momentos difíciles. A todos ustedes este reconocimiento por su aporte invaluable en esta meta que he logrado alcanzar.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser parte fundamental en mi vida y servirme de guía en este camino, a mi familia que sin duda son el motor que me impulsa a alcanzar cada una de las metas que me propongo, a los docentes que me han aportado su conocimiento y experiencia a lo largo de esta meta cumplida.

Doy gracias a mis compañeros de pregrado quienes me apoyaron en momentos de confusión, y con quienes compartí una etapa de la vida que deja muchas enseñanzas y muchas amistades.

A la empresa INRALE SA quienes me dieron la oportunidad de realizar las prácticas empresariales y me brindaron todo su apoyo, me tuvieron paciencia y me enseñaron muchas diferentes cosas de la construcción.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| TABLA DE FIGURAS | 5 |
| LISTA DE TABLAS..... | 6 |
| RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO | 7 |
| GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE | 8 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 2. OBJETIVOS..... | 2 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL..... | 2 |
| 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS. | 2 |
| 3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA..... | 3 |
| 3.1. ENFOQUE..... | 3 |
| 3.2. METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS..... | 3 |
| 3.2.1. Proyectos desarrollados por Inrale S.A en Bucaramanga..... | 4 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO | 5 |
| 5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO CUMPLIDO A LA FECHA | 6 |
| 5.1. Supervisión de acero de vigas y columnas antes de encofrar y fundir. | 6 |
| 5.2. Realizar el informe diario de la obra..... | 8 |
| 5.3. Llevar la bitácora de la obra. | 9 |
| 5.4. Realizar el informe semanal..... | 11 |
| 5.5. Sectorizar el vaciado de concreto durante las fundidas. | 12 |
| 5.6. Realizar cubicación de volumen de concreto a pedir para la fundida..... | 14 |
| 5.7. Supervisar mampostería de acuerdo a especificaciones. | 15 |
| 5.8. Supervisar instalaciones hidro-sanitarias. | 16 |
| 6. CONCLUSIONES | 18 |
| 7. APORTE AL CONOCIMIENTO..... | 19 |
| 8. BIBLIOGRAFIA..... | 20 |
| 9. ANEXOS..... | 21 |

TABLA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1, House Center Sotomayor. Figura 2, Tribeca 2 San Francisco. | 4 |
| Figura 3, San Alonso. (Inrale, 2017). Figura 4, Teatro Santander. (Inrale, 2017)..... | 4 |
| Figura 5, Diámetros Mínimos de Doblados..... | 6 |
| Figura 6, Tolerancia para d..... | 7 |
| Figura 7, Formato de Supervisión de estructura. (Inrale SA, Supervisión de Obra, 2017) | 8 |
| Figura 8, Sección de formato de informe diario de obra. (Inrale SA, Informe Diario de Construcción, 2017) | 9 |
| Figura 9, Bitácora Torre del Trapiche. | 10 |
| Figura 10, Sectorización Vaciado de Concreto en Placa Tipo..... | 13 |
| Figura 11, Formato de la supervisión de mampostería. (Inrale SA, Supervisión de Mampostería., 2017) | 16 |
| Figura 12, Formato de supervisión de instalaciones hidro-sanitarias. (Inrale SA, Instalaciones Hidro-Sanitarias., 2017)..... | 17 |
| Figura 13, Revisión de acero de vigas. | 21 |
| Figura 14, Cubicación para rellenos. | 21 |
| Figura 15, Revisión de Replanteo de Mampostería..... | 22 |
| Figura 16, Tubería Sanitaria descolgada..... | 22 |
| Figura 17, Obra primer día de prácticas empresariales..... | 23 |
| Figura 18, Obra Día 30 de Prácticas Empresariales | 23 |
| Figura 19, Obra Día 60 de Prácticas Empresariales. | 24 |
| Figura 20, Muro de mampostería. | 24 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1, Metros cuadrados construidos por Inrale..... | 3 |
| Tabla 2, Sección de informe semanal. | 12 |
| Tabla 3, Cálculo de volumen de concreto de columnas eje 7 N+10,95 | 15 |

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: FORMACION EN RESIDENCIA DE OBRAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION DE EL PROYECTO TORRE DEL TRAPICHE EN LA CIUDAD DE BARBOSA SANTANDER

AUTOR(ES): Miguel Enrique Becaria Vargas

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Gustavo Andrés Ospina Idarraga

RESUMEN

La práctica empresarial se realizó en residencia de obra en la construcción de una torre de 10 pisos, duró 4 meses en los cuales se realizó una formación en residencia de obra, siendo mano derecha del ingeniero residente y llevando a cabo actividades propias de uno. La primera etapa consistió en realizar informes diariamente, llevar la bitácora de la obra, y calcular volúmenes de concreto de 41 columnas para su fundición, equivalentes a 41,82 m³ de concreto y 105 m³ de concreto para placa. Todas estas logrando mejorar la organización de la obra y permitiendo tener mejor control de la programación del proyecto. En la segunda parte, se realizaron actividades de supervisión de estructura basado en la NSR 10, garantizando el cumplimiento de los diseños estructurales, diámetros, cantidad de barras, recubrimientos, supervisión de mampostería (garantizando que los espacios diseñados y ofrecidos sean los mismos), supervisión de instalaciones hidro-sanitarias basado en la NTC 1500, además de actividades administrativas como son borradores de salida de material, actas de corte de obra, actividades que también son importantes dentro de las tantas que realiza el residente. La práctica empresarial permitió adquirir conocimientos como manejo del software utilizado por la empresa, habilidades de supervisión de estructura, manejo de personal, ejecución de un proyecto.

PALABRAS CLAVE:

fundición, instalaciones hidro-sanitarias, estructura, mampostería, borradores de salida

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TRAINING AS CONSTRUCTION RESIDENT IN THE BUILDING PROCESS OF THE PROJECT TORRE DEL TRAPICHE IN BARBOSA SANTANDER CITY

AUTHOR(S): Miguel Enrique Becaria Vargas

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Gustavo Andrés Ospina Idarraga

ABSTRACT

This business practice as resident of the construction of a 10-story tower, lasted 4 months in which a training on work residence was carried out, being the resident engineer's right-hand man and developing one's own activities. The first stage consisted in making daily reports, keeping the log of the work, and calculating concrete volumes for the fuze of 41 columns, equivalent to 41.82 m³ of concrete and 105 m³ of concrete for plaque. All these managing to improve the organization of the work, and allowing a better control of the project programming. In the second part, structure supervision activities based on the NSR 10 were carried out, ensuring compliance with the structural designs, diameters, number of bars, coatings, masonry supervision (guaranteeing that the spaces designed and offered were the same), supervision of hydro-sanitary installation, based on the NTC 1500, in addition to administrative activities such as drafts of material output, court proceedings, activities that are also important among the many that the resident performs. The business practice allowed me to acquire knowledge as management of the software used by the company, skills of structure supervision, personnel management and execution of a project.

KEYWORDS:

Fuze, hydro-sanitary installation, structure, masonry, output drafts

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

El residente de obra es la persona encargada de plasmar en el terreno todo lo que está en los planos en diseños estructurales, eléctricos, arquitectónicos, hidro-sanitarios entre otros, esta persona debe ser profesional en ingeniería civil y tener algunas características como son además de una experiencia media también poseer la capacidad de diferenciar entre las actividades que tienen prioridad dentro de la obra, tener la capacidad de solucionar problemas que se presenten en la obra de manera rápida y viable.

Dentro de mis funciones en la práctica empresarial “Formación en residencia de obra en el proceso de construcción en el proyecto Torre del Trapiche” está en ayudar al residente con labores de gran importancia como la supervisión de los elementos estructurales tales como vigas, columnas, viguetas etc., con el fin de garantizar que estos elementos estén contruidos de acuerdo a los diseños estructurales, también es importante llevar control detallado del proyecto mediante informes diarios y semanales.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Aplicar los conocimientos adquiridos en el pregrado de Ingeniería Civil en una primera experiencia para formar el perfil profesional, durante la construcción de una edificación de vivienda.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- ❖ Conocer el proceso constructivo de una edificación de vivienda.
- ❖ Ser parte activa del desarrollo del proyecto mediante el conocimiento detallado de presupuesto y programación para ser el responsable de requisiciones y control de calidad de materiales.
- ❖ Participar en la documentación de la actualidad diaria del proyecto.
- ❖ Colaborar al Ingeniero Residente en sus recorridos diarios donde se dan instrucciones, se hacen observaciones y se verifica el avance de la obra.

3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

INRALE SA fue fundada en 1986 en Bucaramanga Santander por Henry Ramírez, actualmente Gerente de la compañía, es una empresa familiar con más de 31 años de experiencia especializada en el diseño, planificación, construcción, ventas y gerencia de una amplia gama de proyectos inmobiliarios. Actualmente cuenta con 48 empleados directos y cerca de 300 empleados indirectos (contratistas con sus empleados). Han desarrollado y gestionado más de 500.000 m² de: centros comerciales, oficinas, hoteles y edificaciones residenciales en todo el país.

3.1. ENFOQUE.

La empresa Inrale s. a, especifica en su publicidad e interinamente en sus documentos ser una empresa que busca mediante facilidades de pago ayudar a cumplir el sueño de tener vivienda propia a las personas trabajadoras y pujantes de la región. (Inrale, 2017)

3.2. METROS CUADRADOS CONSTRUIDOS.

En la tabla uno se recopilan los totales de metros cuadrados construidos por Inrale s. a durante el tiempo que ha estado conformada la empresa y se especifica cuántos de éstos corresponden a vivienda, centros médicos, centros comerciales y escenarios deportivos.

Tabla 1, *Metros cuadrados construidos por Inrale.*

| Construcción | M2 |
|--------------------------------------|-----------|
| Centros médicos | 50.000 |
| Vivienda | 214.893 |
| Centros comerciales y hoteles | 135.000 |
| Escenarios deportivos | 85.000 |

Nota: En total son 484.893 m² construidos. (Inrale, 2017)

En la actualidad la empresa Inrale s. a cuenta con 14 proyectos, de los cuales 4 se encuentran sobre planos, 5 están para entrega inmediata y 5 están en proceso de

construcción. Estos proyectos se están desarrollando en las ciudades de Bucaramanga, Barrancabermeja, San Gil y Barbosa en el departamento de Santander. Inrale busca ser de las 5 empresas más reconocidas en Santander desarrollando todo tipo de proyectos de construcción.

3.2.1. Proyectos desarrollados por Inrale S.A en Bucaramanga.

A continuación, se muestran algunos de los proyectos desarrollados por la empresa Inrale s. a en la ciudad de Bucaramanga, tres son de vivienda (Figuras 1, 2 y 3) y uno es un teatro (Figura 4).



Figura 1, House Center Sotomayor. (Inrale, 2017)



Figura 2, Tribeca 2 San Francisco. (Inrale, 2017)



Figura 3, San Alonso. (Inrale, 2017)



Figura 4, Teatro Santander. (Inrale, 2017)

4. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

La práctica empresarial se enfocó en ver de cerca y empezar a realizar las actividades de un residente de obra específicamente en la construcción de un edificio de vivienda de 10 pisos en la ciudad de Barbosa Santander con la empresa INRALE SA. Se recibió capacitación en el manejo del software que utiliza la empresa y se hizo inducción en una obra que se está construyendo en el barrio San Francisco en la ciudad de Bucaramanga Santander y que está a cargo de la empresa.

Con el tiempo se empezaron a realizar labores propias del ingeniero residente, como son hacer un informe diario de obra, hacer un informe semanal, escribir anotaciones en la bitácora. También se empezó a hacer supervisión de estructura y cubicación de elementos que se van a fundir, estas actividades se repiten durante el tiempo de practica que son 4 meses. Al avanzar la obra se empezó a realizar supervisión de otras actividades como la mampostería y las instalaciones hidro-sanitarias, estas labores también se siguen realizando a lo largo la práctica empresarial. También se realizó cubicación de rellenos para tener en cuenta en actas de pago de contratistas, ver (figura 12, Anexo B).

Para observar el avance de la obra en el transcurrir de las prácticas empresariales se puede ver en los anexos E, F y G figuras 15, 16 y 17 respectivamente.

Para la realización de todas estas actividades, es necesario aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la formación académica y además de consultar constantemente la norma. (NSR, 2010) (ICONTEC, 2004)

5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO CUMPLIDO A LA FECHA

5.1. Supervisión de acero de vigas y columnas antes de encofrar y fundir.

La supervisión de cualquier actividad dentro de una obra requiere de personal calificado académicamente pero que además cumpla con dos aspectos más como son el social y el ético, esta actividad representa la seriedad de una obra y la responsabilidad civil con la que se está haciendo dicha obra.

Para realizar esta actividad es necesario conocer la norma en este caso (Asociación de Ingeniería Sísmica, 2010), en el capítulo C7 la norma especifica los detalles del refuerzo que se utilizara para el concreto como son ganchos estándar, diámetro de doblado, recubrimiento mínimo, límites del espaciamiento de las barras (ver figura 5 y 6), entre otras que permiten garantizar el éxito de esta supervisión. Dentro de la supervisión de acero de vigas y columnas se debe verificar la colocación del acero, que los traslapos estén de acuerdo a los planos estructurales diseñados en cumplimiento de la norma, que los diámetros que se utilizan en las barras como en los estribos sean los correspondientes a los que exige el diseño, es importante revisar elemento por elemento con cada uno de los requerimientos del diseño de manera responsable, ya que además de poder causar daños materiales en caso de ser negligentes también se pueden causar pérdidas humanas, también perdida de la tarjeta profesional y hasta ir a prisión, la ley que rige las construcciones sismo resistentes es la ley 400 de 1997, después modificada el 16 de Julio de 2008 por la ley 1229 de 2008.

TABLA C.7.2 — DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLADO

| Diámetro de las barras | Diámetro mínimo de doblado |
|---|----------------------------|
| No. 3 (3/8") ó 10M (10 mm) a | 6d_b |
| No. 8 (1") ó 25M (25 mm) | |
| No. 9 (1-1/8") ó 30M (30 mm), No. 10 (1-1/4") ó 32M (32 mm) y | 8d_b |
| No. 11 (1-3/8") ó 36M (36 mm) | |
| No. 14 (1-3/4") ó 45M (45 mm) y | 10d_b |
| No. 18 (2-1/4") ó 55M (55 mm) | |

Figura 5, Diámetros Mínimos de Doblados. (NSR, 2010)

C.7.5.2.1 — La tolerancia para d y para el recubrimiento de concreto en elementos sometidos a flexión, muros y elementos sometidos a compresión debe ser la siguiente:

| | Tolerancia en d | Tolerancia en el recubrimiento especificado del concreto |
|-----------------|-------------------|--|
| $d \leq 200$ mm | ± 10 mm | -10 mm |
| $d > 200$ mm | ± 13 mm | -13 mm |

Figura 6, Tolerancia para d . (NSR, 2010)

Para la realización de esta actividad se utilizó un formato que la empresa entregó en el cual se escribe cada detalle encontrado en la revisión del acero, ejes, plomo, niveles, acero de refuerzo, concreto especificado, armado de formaletas, vibrado de los concretos entre otros.

Durante la ejecución de esta actividad se encontraron tanto vigas como columnas con errores en su armado, desde diámetros menores o mayores a los requeridos en los planos como también se encontraron barras que sobaban o incluso barras que hacían falta, esta actividad permitió corregirlos a tiempo ya que para poder encofrar en el caso de las columnas primero se hace la revisión y el visto bueno del encargado de esta tarea. La revisión se hace con planos estructurales, mirando el elemento que se desea revisar y haciendo comparación entre lo que dicen los planos y lo que está construido, la evidencia de esta revisión se puede ver en (figura 11, Anexo A).

En la figura 5 se presenta el formato utilizado para realizar la supervisión del acero de refuerzo en vigas y columnas entregado por la empresa Inrale s. a donde se debe llenar ubicación, fecha y dar el visto bueno de cada una de las actividades o escribir la observación pertinente en caso de existir. En la parte inferior se debe firmar por la persona que realizó la supervisión y también firmada por el residente de la obra quien lo aprueba.

| | | | | | | | |
|---|--|----------------------|-----------------------|-------------------|----------|----------|-----------|
|  | | SUPERVISIÓN DE OBRA | | INRA-BO-04-1-11 | | | |
| | | | | No. Revisión | | | |
| | | | | 3 | | | |
| Proyecto <i>Torre del Trapiche</i> | | | | | | | |
| Ubicación: | | | | | | | |
| ACTIVIDAD DE OBRA | | OBSERVACIONES | VoBo Responsab | Fecha de | | | NC |
| ESTRUCTURA | | | | D | M | A | |
| Ejes / Escuadras | | | | | | | |
| Niveles | | | | | | | |
| Acero de refuerzo | | | | | | | |
| Plomos ó Verticalidad | | | | | | | |
| Concreto especificado | | | | | | | |
| Armado de formaletas | | | | | | | |
| Vibrado de los concretos | | | | | | | |
| Ubicación de salidas hidrosanitarias y de gas | | | | | | | |
| Comunicaciones | | | | | | | |
| Resanes Estructura | | | | | | | |
| Nivel de placas | | | | | | | |
| Orden y Aseo | | | | | | | |
| RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN | | | | RESIDENTE DE OBRA | | | |
| CARGO | | | | | | | |

Figura 7, Formato de Supervisión de estructura. (Inrale SA, Supervisión de Obra, 2017)

5.2. Realizar el informe diario de la obra.

Un informe diario de obra es un documento utilizado para llevar un estricto control de cada una de las actividades que se desarrollan día a día en la obra por los diferentes contratistas que hay, también se lleva control de otros factores importantes como son estado del tiempo para saber si se perdieron horas de trabajo durante el día, ensayos de calidad para saber si ese día se fundió y si se realizaron ensayos para el o los elementos que se fundieron, en este formato se ponen no solo las actividades que se están ejecutando sino también las que se podrían estar ejecutando de manera que se pueda llevar control sobre el avance de obra, anotando detalladamente la justificación cuando existe algún atraso en la programación, esto con el fin de evidenciar en todo momento el desarrollo diario de la obra.

Los informes diarios además llevan fecha, consecutivo y en la parte de atrás cuenta con espacio para realizar las diferentes observaciones que se puedan realizar en el día. A continuación, se muestra el formato del informe diario de obra entregado por la empresa INRALE SA. Durante el periodo de prácticas

empresariales se solicitó en varias oportunidades información de acontecimientos específicos de la obra los cuales se pudieron encontrar de manera precisa gracias al buen manejo de los informes diarios.

A continuación, en la figura 6 se presenta el formato utilizado para realizar el informe diario de obra entregado por la empresa Inrale s. a. en el cual se pueden apreciar algunos de los ítems que se utilizan como los anteriormente mencionados.

| | | | | | | |
|---|------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|----------------------|---|
|  | | INFORME DIARIO DE CONSTRUCCIÓN | | | INR-DTC-FT-14 | |
| | | | | | NUMERO DE REVISIÓN | |
| | | | | | 6 | |
| Proyecto: | | Torre de el Trapiche | | | Consecutivo: | |
| Contratista: | | | | | Día Proyecto: | |
| Contratista: | | | | | Fecha: | |
| Preparó: | | Revisó: | | Estado del Tiempo: | | marcar con X |
| | | | | Día: | Seco | Llovizna |
| Firma | | | | Noche Anterior | | |
| Iniciales | | | | Mañana | | |
| Cargo | | | | Tarde | | |
| Actividades en Ejecución: | | | | | | |
| Responsable | Descripción | Conformidad | Noveda des Inicio, Interrupción, Final | Pérdidas por Interrupción | | Causas de Interrupción |
| Contratista | Localización o Detalle | OK/No Conf.# | | Código Causa | Horas-Hombre | Seleccione la más ajustada a cada situación |
| | | | | | | Esperas por |
| | | | | | | 101 Materiales en bodega |
| | | | | | | 102 Materiales externos |
| | | | | | | 103 Falta herramienta o equipo |
| | | | | | | 104 Actividad previa sin terminar |
| | | | | | | 105 Falta de instrucciones o info |
| | | | | | | Modificaciones por |
| | | | | | | 201 Errores o cambios de diseño |

Figura 8, Sección de formato de informe diario de obra. (Inrale SA, Informe Diario de Construcción, 2017)

5.3. Llevar la bitácora de la obra.

Como parte del contrato de una construcción está la bitácora de obra, en ella se anota toda actividad relevante para el desarrollo de la obra, por ejemplo, las fechas de fundida de diferentes elementos, así como la cantidad de volumen utilizado y la cantidad de muestras tomadas. (Inafed)

Esta tarea se está llevando a cabo desde la llegada a la obra Torre del Trapiche en Barbosa Santander, por requerimiento del ingeniero residente, se trata de anotar

con fecha y número de anotación los diferentes sucesos distintos a lo planeado, o aquellos que están contemplados siempre y cuando afecten el avance de la obra. Es de suma importancia llevar en la bitácora las anotaciones de las fundidas con el número de las muestras tomadas.

Durante el tiempo de estadía en la obra se anotaron en la bitácora cada una de las fundidas realizadas con número de muestras, además se ha anotado las observaciones del comité de topografía en cada una de las visitas a la obra para revisar ejes, niveles, y revisar asentamientos. La bitácora de obra es firmada después de cada anotación por la persona que la hizo.

En la figura 7 se puede apreciar cómo se está anotando en la bitácora de obra del proyecto Torre Del Trapiche y la firma de quien hace las anotaciones.

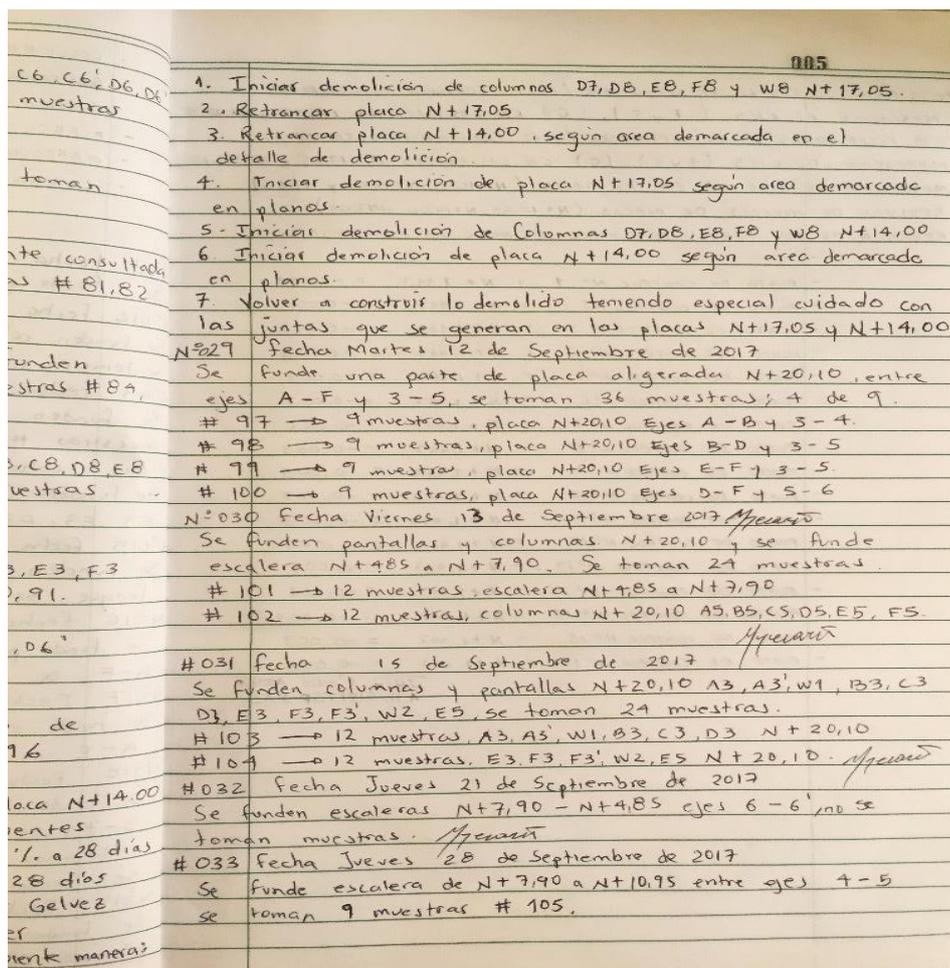


Figura 9, Bitácora Torre del Trapiche.

5.4. Realizar el informe semanal.

El informe semanal en parte se convierte en una recopilación de los informes diarios, este informe es importante para llevar un control semana a semana de una serie de ítems que permiten medir si el proyecto tiene el rendimiento esperado. En el informe semanal se encuentran ítems como estado del tiempo, ausencias, incapacidades, personal en obra, pérdidas por interrupciones, consumo y desperdicio de materiales, también se tienen en cuenta otros aspectos como problemas potenciales, información técnica y se hacen compromisos para la siguiente semana.

Este documento se debe enviar cada semana a el departamento de planeación con el fin de hacer seguimiento a la programación de obra, el departamento de planeación envía a su vez la programación la cual se va llenando y adjuntando cada semana escribiendo el porcentaje de avance completado y el ejecutado anotando las observaciones que ameriten, también se adjuntan imágenes de la obra para evidenciar el avance que se está informando. Este informe semanal es también una herramienta importante para el residente quien debe escribir la información técnica de la semana ejemplo: por cumplimiento de norma RETIE se debe dejar el tablero eléctrico detrás de la puerta principal de los apartamentos, no se puede dejar en zonas húmedas (zona de ropas), esto con el fin de dejar por escrito los cambios que se realizarán en el proyecto. También es importante escribir los compromisos que se adquieren para la siguiente semana, así como que porcentaje de los compromisos de la semana anterior se cumplieron y en qué porcentaje, además de justificar ese porcentaje.

En el periodo de las prácticas empresariales se realizó el informe semanal anotando cada una de las especificaciones antes mencionadas con acompañamiento del ingeniero residente, siendo esta una actividad de gran importancia para la empresa.

A continuación, en la tabla 2 se presenta una sección del informe semanal realizado para la empresa Inrale s. a, en el cual se puede evidenciar información técnica de la obra durante esa semana y los problemas potenciales.

Tabla 2, Sección de informe semanal.

| Información Técnica | Problemas Potenciales |
|--|---|
| Se funde placa N+17,05, y sus columnas. | Cotización, negociación y compra del ascensor. |
| Se funde placa N+20,10 entre ejes 6-8 y A-F que hacía falta por fundir. | Los tiempos de llegada del material y la falta de proveedores en el sector de la obra que aumentan tiempos de llegada del material. |
| Se define que el ascensor va a tener acabado en ladrillo de arcilla H-10 y su interior no va a ir frisado. | Confirmación formal por parte de Diaco de la entrega de las cartillas 17, 18,19 y 20. (Se recibió confirmación informal de que se entregaran 34 toneladas, es decir cartilla 17 y parte de la cartilla 18). |

(Inrale SA, Informe Semanal, 2017)

5.5. Sectorizar el vaciado de concreto durante las fundidas.

En todo proyecto de construcción es importante llevar control del concreto que se está utilizando para fundir cada uno de los diferentes elementos estructurales, durante los días que se funde alguno de estos elementos, es de gran importancia estar presente y hacer supervisión del concreto, una forma de llevar control es sectorizando el vaciado de concreto diferenciando cada carro y marcándolo en un plano en planta. Esta actividad se hace con el fin de poder en caso de que algún resultado de concreto no de la resistencia requerida se pueda enfocar en que sector de la placa o en que columna se utilizó.

Hace parte de esta actividad estar pendiente de que se realicen las muestras de concreto según la frecuencia estipulada en la norma NSR 10 título C, c.5.6.2: se debe tomar al menos una por cada 40 m³ de concreto y al menos una vez por cada 200 m² de superficie de losas o muros. Se debe verificar que se realicen de la forma correcta por el auxiliar ya que esto también puede llegar a influir en los resultados de las resistencias de los cilindros de concreto. En el periodo de prácticas se presentó un caso importante en el cual unas muestras de concreto que se fallaron dieron

resultados alarmantes a los 7 días, se hizo un seguimiento a estas muestras que no dieron resistencias requeridas a los 28 ni 56 días, gracias a que se sectorizó el vaciado del concreto se pudieron hacer núcleos del sitio preciso y se comprobó que efectivamente había un sector que se había fundido con ese concreto específico que no cumplió la resistencia, y se pudo tomar las medidas necesarias para resolver el problema, esto es un acto de responsabilidad por parte de la empresa.

En la figura 8 se muestra como se hace una sectorización del vaciado de concreto utilizando un plano en planta y marcando con lapicero y resaltador los límites de donde empieza y donde finaliza el vaciado de cada uno de los mixer escribiendo los números empezando en 1 hasta el último carro que fue el 19.

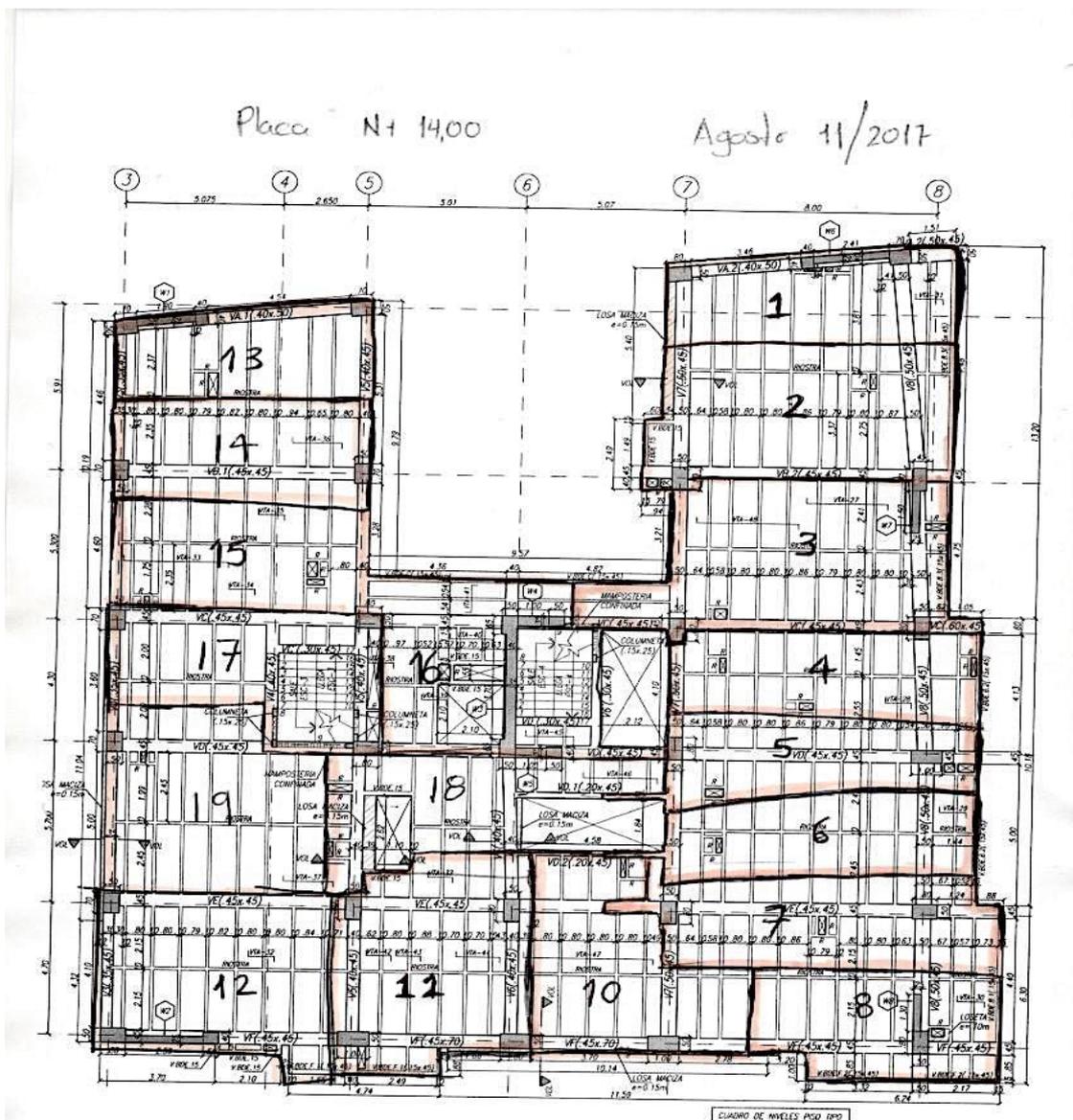


Figura10, Sectorización Vaciado de Concreto en Placa Tipo.

5.6. Realizar cubicación de volumen de concreto a pedir para la fundida.

Dentro de las labores del residente de obra también esta velar por el buen manejo de los materiales de construcción, para procurar que el desperdicio sea el mínimo posible y así procurar no desfasarse en el presupuesto. Realizar la cubicación del volumen de concreto es una tarea de mucho cuidado y se debe hacer y verificar varias veces antes de programar la cantidad de concreto que se va a utilizar en el elemento que se va a fundir.

Para realizar esta actividad se deben conocer los planos estructurales y tener manejo básico del software AutoCAD para tomar medidas, después se puede hacer una tabla para ser más organizado y poner las medidas obtenidas de los planos y realizar operaciones básicas de matemáticas. Es importante hacer comparación de los resultados obtenidos con alguno de los integrantes del grupo de trabajo para estar completamente seguro al hacer el pedido.

Al realizar esta actividad para solicitar el volumen de concreto para fundir columnas del nivel N+10,95 y hacer comparación con el ingeniero residente y con el supervisor de obra se encontró que habían discrepancias en los resultados justo cuando se iba a realizar el pedido, se hizo una comparación de dato por dato para saber porque se estaba dando la diferencia y se encontró que se había olvidado por parte de alguno que la altura de fundida de algunas columnas variaba ya que sobre ella descansaba una viga descolgada, de esta manera se encontró el error y se pudo hacer el pedido sin que fuera a hacer falta concreto o fuera a sobrar.

A continuación, en la Tabla 3 se muestra como se calcula el volumen que se requiere para fundir las columnas del eje 7 en el nivel 10,95 en el proyecto Torre del Trapiche, se nombran cada una de las columnas de acuerdo a los planos y se anotan sus dimensiones en metros, luego se multiplican y se obtiene el volumen de cada una de ellas que al final de la tabla serán sumadas.

Tabla 3, Cálculo de volumen de concreto de columnas eje 7 N+10,95

| concreto de 4000 Psi para columnas de placa N+10.95 | | | | |
|---|-------|-------|-------|---------------------------|
| columna | A (m) | H (m) | L (m) | Volumen (m ³) |
| A7 | 0,50 | 0,80 | 2,55 | 1,02 |
| B7 | 0,50 | 0,80 | 2,60 | 1,04 |
| C7 | 0,50 | 0,80 | 2,60 | 1,04 |
| D7 | 0,50 | 0,80 | 2,60 | 1,04 |
| E7 | 0,50 | 0,80 | 2,60 | 1,04 |
| F7 | 1,00 | 0,50 | 2,35 | 1,18 |
| A7' | 0,40 | 0,40 | 2,55 | 0,41 |
| Total | | | | 6,77 |

Nota: Estos valores son en metros, la formaleta viene en pulgadas.

5.7. Supervisar mampostería de acuerdo a especificaciones.

La mampostería es la unión de bloques de diferentes materiales, por medio de un mortero de pega, se utiliza para separar espacios cuando es no estructural soportando solo su propio peso (figura 18, anexo H).

La supervisión de la mampostería en la empresa Inrale s. a se hace de acuerdo a las especificaciones de la norma (NSR, 2010).

En la construcción de muros de mampostería se verifica primero que todo el replanteo que consiste en la primera fila de bloque que se pega de acuerdo a los planos (figura 13, Anexo C) y marca la medida por donde va a quedar el muro, luego de levantados los muros se revisa que estos estén a escuadra (ángulo de 90 grados), se hace utilizando una escuadra metálica la cual se pone en el vértice observando si los muros están alineados con ésta. También se verifica la verticalidad de los muros utilizando un plomo, se debe revisar que cada 3 hiladas de muro se deje el anclaje cuando está contra una columna. Debe revisarse también que se hagan las regatas y se instalen las tuberías hidráulicas y eléctricas, que el espesor de las brechas este dentro de lo especificado. Durante el desarrollo de esta actividad se encontró error en el replanteo que consistió en que el contratista trazó mal los ejes por lo tanto se redujeron los espacios de un apartamento, gracias a la revisión se pudo corregir.

Para dejar evidencia de esta actividad se utiliza un formato de supervisión de mampostería figura 9 en el cual quedan anotados los datos encontrados en la revisión de los ítems antes mencionados.

|  | | SUPERVISIÓN DE OBRA | 3 | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|-------------------|---|---|----|
| Proyecto: | Torre del Trapiche | | | | | | |
| Ubicación: | Barbosa Santander | | | | | | |
| ACTIVIDAD DE OBRA | | OBSERVACIONES | VoBo Respons | Fecha de Recibido | | | NC |
| MAMPOSTERÍA | | | | D | M | A | |
| Replanteo | | | | | | | |
| Plomos - Escuadras | | | | | | | |
| Espesores de brechas | | | | | | | |
| Nivel y escuadra del dintel | | | | | | | |
| Acero de refuerzo del dintel | | | | | | | |
| Prolongaciones eléctricas - Comunicaciones | | | | | | | |
| Prolongaciones hidrosanitarias | | | | | | | |
| Dosificación de mezclas (Mortero 1:4) | | | | | | | |
| Instalación de anclajes (Redes descolgadas) | | | | | | | |
| Humedad del ladrillo | | | | | | | |
| Verificación de espesor especificado (H7 - H10 - H15) | | | | | | | |
| Verificación de vanos y niveles | | | | | | | |
| Orden y Aseo | | | | | | | |
| RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN | | | | | | | |
| CARGO | | | RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA | | | | |

Figura 11, Formato de la supervisión de mampostería. (Inrale SA, Supervisión de Mampostería., 2017)

5.8. Supervisar instalaciones hidro-sanitarias.

Las instalaciones sanitarias son las encargadas de evacuar por medio de la unión de tuberías, las aguas residuales de una edificación hacia la red principal de alcantarillado. A estas aguas se les llama residuales por que contienen materia residual y son transportadas en tuberías de diferentes diámetros de acuerdo al volumen. (ARQHYS, 2012)

Supervisar las instalaciones sanitarias consiste en revisar si éstas están siendo instaladas de forma correcta, si se están utilizando los materiales especificados y los diámetros requeridos para su correcto funcionamiento. Dentro de la supervisión de esta actividad se debe hacer una prueba de estanqueidad, ésta consiste en poner un

tapón a la tubería bajante y llenar la tubería con agua midiendo el nivel del agua, se debe dejare un tiempo de mínimo 2 horas y luego medir de nuevo el nivel del agua para asegurarse que éste no ha bajado y así comprobar que no existen fugas en la tubería. Para realizar se acudió a la (ICONTEC, 2004)

La instalación hidráulica es la encargada de transportar el agua potable desde la red principal hasta cada uno de los accesorios que necesitan de este líquido para prestar la función para la cual fueron diseñados, comprende tubería y accesorios.

La supervisión de la red hidráulica se hace mediante la revisión con planos, teniendo en cuenta la ubicación de puntos, los diámetros calculados en el diseño, pruebas de presión (ésta aún no se ha hecho), revisar posibles fugas de agua, que tapen las regatas que abren para instalar la tubería. Inrale s. a proporciona un formato que es utilizado para la supervisión de estas instalaciones.

A continuación, en la figura 10 se presenta el formato suministrado por la empresa Inrale s. a para la realización de la supervisión de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en el proyecto Torre Del Trapiche.

| Proyecto: | | | |  | | | |
|--|--|---------------|------------------------------|---|---|---|----|
| Ubicación: | | | | | | | |
| ACTIVIDAD DE OBRA | | OBSERVACIONES | VoBo Respons | Fecha de Recibido | | | NC |
| INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS | | | | D | M | A | |
| Diámetros especificados | | | | | | | |
| Ubicación de salidas | | | | | | | |
| Calidad de los materiales: Cumplimiento de norma | | | | | | | |
| Elementos de pega en uniones | | | | | | | |
| Sello punto sanitario | | | | | | | |
| Pruebas de estanqueidad (Redes sanitarias) | | | | | | | |
| Pruebas de presión (Redes hidráulicas) | | | | | | | |
| Instalación de anclajes | | | | | | | |
| Pendientes | | | | | | | |
| Pruebas de hermeticidad (Redes de gas) | | | | | | | |
| Purga o lavado de redes sanitarias | | | | | | | |
| Orden y Aseo | | | | | | | |
| RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN | | | RESIDENTE O DIRECTOR DE OBRA | | | | |
| CARGO | | | | | | | |

Figura 12, Formato de supervisión de instalaciones hidro-sanitarias. (Inrale SA, Instalaciones Hidro-Sanitarias., 2017)

6. CONCLUSIONES

1. Se realizó la revisión de acero de refuerzo de 3 placas aligeradas y 123 columnas a lo largo de las prácticas empresariales encontrando inconsistencias con los planos en cuanto a diámetros, cantidad de barras y longitud de traslapos, gracias a esta supervisión se pudo corregir antes de fundir.
2. La realización del informe diario de obra es necesario para llevar control de diferentes aspectos importantes que ocurren en el transcurso del día en la obra.
3. La información escrita en la bitácora de obra permitió establecer en qué fecha se hizo visita de la comisión fotográfica, cuanto fue el asentamiento del edificio en esa fecha y si está dentro de lo contemplado en el estudio de suelos.
4. La sectorización del vaciado de concreto permitió hacer seguimiento a las áreas fundidas equivalentes a 1989 m² de placa aligerada para asegurar el control de las muestras de concreto realizadas.
5. Realizar la cubicación y verificación de ésta para calcular el volumen de concreto que se va a fundir sirvió para encontrar desigualdades en los totales.
6. Es necesario realizar supervisión técnica de cada una de las actividades que se realizan en obra, ya que de esto depende la calidad del proyecto que se está desarrollando dejando en alto el buen nombre de la empresa, así como garantizando la seguridad de la construcción.
7. Es necesario en la prueba de estanqueidad revisar que el sistema no tenga aire ya que puede alterar las mediciones.

7. APORTE AL CONOCIMIENTO

Fueron diversos conocimientos respecto a las labores realizadas por un residente de obra tanto en la parte de supervisión y dirección de obra como en la parte administrativa tales como realizar supervisión de la estructura, acero de refuerzo y concreto especificado por el diseño estructural, estar pendiente de llevar los ejes desde la cimentación, realizar pedidos de acero a través del software del fabricante, pedir concreto a planta con especificaciones requeridas y cantidades previamente calculadas, también se adquirió carácter en cuanto a manejo de personal y toma de decisiones. Se aprendió a realizar pedidos de material a través del software utilizado por la empresa, realizar salidas de material del almacén y ayudar a realizar cortes de obra para los diferentes contratistas.

Se puso en práctica la parte de ética profesional al revisar diferentes actividades y ver que estaban siendo mal ejecutadas y tomar las decisiones correctas cuando el personal obrero pretendía obviar detalles importantes.

Se ganó destreza al realizar labores de supervisión de diferentes actividades como reconocer fácilmente brechas que no satisfacen los requerimientos de la empresa, diámetros de acero que no son los correspondientes a los planos, puntos eléctricos mal ubicados entre otros.

Participar en conferencia de actualización del RAS que ofreció la alcaldía municipal de Barbosa Santander.

8. BIBLIOGRAFIA

ARQHYS. (2012). Obtenido de <http://www.arqhys.com/arquitectura/sanitaria-instalacion.html>

Asociación de Ingeniería Sísmica. (2010). *NSR 10, Título C, Concreto estructural*. Bogotá: Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica.

ICONTEC. (2004). *Norma Técnica Colombiana NTC 1500*. Bogotá: Instituto Colombiano de Norma Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Inafed, C. (s.f.). *Capacitación Inafed*. Obtenido de http://capacitacion.inafed.gob.mx/elearning/content/35/Modulo2/supervision/Bi-tacora_de_Obra.pdf

Inrale. (2017). *Inrale.com*. Obtenido de <https://inrale.com/proyectos/>

Inrale SA. (2017). *Informe Diario de Construcción*. Barbosa-Santander.

Inrale SA. (2017). *Informe Semanal*. Barbosa.

Inrale SA. (2017). *Instalaciones Hidro-Sanitarias*. Barbosa.

Inrale SA. (2017). *Supervisión de Mampostería*. Barbosa.

Inrale SA. (2017). *Supervisión de Obra*. Barbosa.

Instalaciones sanitarias. (2012). ARQHYS.

NSR. (2010). *Asociación de Ingeniería sísmica*. Bogotá.

9. ANEXOS

Anexo A. Revisión de Acero de vigas antes de fundir.



Figura 13, Revisión de acero de vigas.

Anexo B. Cálculo de m^3 para pago de acta de contratista.



Figura 14, Cubicación para rellenos.

Anexo C. Revisión de replanteo de mampostería.



Figura 15, Revisión de Replanteo de Mampostería.

Anexo D. Tubería sanitaria descolgada



Figura 16, Tubería Sanitaria descolgada.

Anexo E. Primer día de practicas en el proyecto Torre del Trapiche.



Figura 17, Obra primer día de prácticas empresariales.

Anexo F. Día 30 de prácticas empresariales en el proyecto Torre del Trapiche



Figura 18, Obra Día 30 de Prácticas Empresariales

Anexo G. Día 60 de prácticas empresariales en el proyecto Torre del Trapiche



Figura 19, Obra Día 60 de Prácticas Empresariales.

Anexo H. Muro de mampostería



Figura 20, Muro de mampostería.