

**REGISTRO DE COSTOS, SUPERVISIÓN DE MATERIALES Y CONTROL DE  
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS  
DE INFRAESTRUCTURA.**

**PRESENTADO POR  
SERGIO ANDRES GARCIA CRISTANCHO  
ID: 000257788**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2019**

**REGISTRO DE COSTOS, SUPERVISIÓN DE MATERIALES Y CONTROL DE  
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS  
DE INFRAESTRUCTURA.**

**SERGIO ANDRES GARCIA CRISTANCHO  
ID: 000257788**

**DIRECTOR ACADÉMICO  
GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO  
Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL  
PATRICIA GAMBOA OLAYA  
Arquitecta.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2019**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Marzo de 2019

## **DEDICATORIA**

Primero quiero dedicar este logro a DIOS que me ha dado la fortaleza, sabiduría y la fuerza para poder desarrollar este proyecto en mi vida, gracias a él he podido alcanzar todas las metas y sueños que me he propuesto en las diferentes etapas de mi vida, él siempre ha sido mi inspiración y me ha instruido de la mejor manera a través de sus enseñanzas.

A mi madre, agradecerle infinitamente por su amor, esfuerzo y dedicación; el motor de mi vida, porque su mayor deseo es que yo alcance todas mis metas, cohibiéndose de muchas cosas para brindarme lo mejor y velar para que siempre tuviese lo mejor y pudiera conseguir mis proyectos, a ella debo mis logros, profesión y sueños, mi gran ilusión es que siempre este orgullosa de mí, y tenga la certeza que todo lo que me propongo es por el bienestar de los dos.

También quiero dedicarle este logro a mi nona y a mi prima, ya que sin ellas no hubiera podido alcanzar esta meta, gracias a ellas que me colaboraron y me apoyaron en cada una de las adversidades que tuve en mis tiempos de estudio, además todo el apoyo y consejos por parte de estas dos grandes mujeres; anhelo que todo lo que alcance en la vida lo pueda compartir con ellas porque siempre me han querido brindar lo mejor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la empresa CONSTRUCCIONES ZABDI S.A.S por la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales, ayudando a enriquecer mis conocimientos en el área profesional; agradecerles por la confianza que pusieron en mí y la gran aceptación de mis compañeros de trabajo en todo el entorno laboral.

Agradezco a la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA y a todos los docentes que tuve en mi proceso educativo por todos los conocimientos transmitidos y por su calidad de personas, ya que gracias a ellos estoy convirtiéndome en un profesional integro. También quiero agradecerle al ingeniero GABRIEL ALEXIS MEDINA DELGADO por todo su apoyo y seguimiento en este proyecto, ya que gracias a sus conocimientos y sabiduría durante este tiempo pude culminar de una manera exitosa esta etapa de la práctica profesional.

A mi familia que siempre creyó en mí y estuvieron pendientes de mis avances en cada uno de los semestres que curse, apoyándome y motivándome en cada uno de las metas de mi vida personal.

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	ix
LISTA DE TABLAS.....	xii
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO ..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1. INTRODUCCION.....	3
2. OBJETIVOS .....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos .....	4
3. GLOSARIO.....	5
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	7
4.1 Misión de la empresa.....	7
4.2 Visión de la empresa .....	8
4.3 Valores corporativos .....	8
4.4 Sistemas de gestión de calidad .....	8
4.5 Objetivos de calidad .....	8
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	9
5.1 Proyecto U14/26 .....	9
5.2 Remodelación clínica revivir .....	10
5.3 Reforzamiento estructural Financiera Comultrasan. ....	11
6. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO.....	12
6.1 Proyecto U14/26 .....	12
6.1.1 Cantidad de acero del tanque de almacenamiento y fundida del cuarto de máquina.....	12
6.1.2 Reforzamiento de las zapatas .....	14
6.1.3 Fundida tapa del tanque de almacenamiento. ....	22
6.1.4 Cálculo de cantidades de ladrillo a la vista. ....	22
6.1.5 Cálculo de cantidades de enchape para los apartamentos.....	24
6.1.6 Reforzamiento estructural de la columna B-5.....	27
6.2 Remodelación Clínica Revivir. ....	43

6.3	Reforzamiento estructural Financiera Comultrasan. ....	55
7.	APORTE AL CONOCIMIENTO .....	56
8.	CONCLUSIONES .....	58
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	60

## TABLA DE FIGURAS

<i>Figura No. 1 Estructura organizacional de la empresa.....</i>	<i>7</i>
--	----------



## LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1</i>	<i>Ubicación del proyecto U14/26 Bucaramanga, tomado de Google Maps.....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 2</i>	<i>Ubicación de la clínica Revivir, Bucaramanga, tomado de Google Maps.....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 3</i>	<i>Ubicación de la Financiera Comultrasan, Bucaramanga, tomado de Google Maps. ....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 4</i>	<i>Fachada posterior, sentido Sur en el mes de septiembre.....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 5</i>	<i>Ubicación de los empalmes en los muros del tanque.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 6</i>	<i>Cálculo de la cantidad de acero en el tanque de agua. ....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 7</i>	<i>Prueba de asentamiento para el concreto del cuarto de máquinas.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 8</i>	<i>Fundida del piso del cuarto de máquinas ..... </i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 9</i>	<i>Ubicación de las zapatas Z8, Z9 y Z11 en el sótano del proyecto N-3.0.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 10</i>	<i>Corte de las Zapatas Z8 y Z11, con el respectivo retrancamiento según el diseño. ....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 11</i>	<i>Demolición, excavación y retrancamiento entre la Z8 y la Z11.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 12</i>	<i>Escarilamiento de la Z8. ....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 13</i>	<i>Escarilamiento de la Z11.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 14</i>	<i>Ubicación de las vigas V001 y V002 en el sótano del proyecto N-3.0.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 15</i>	<i>Detalle de las de los ganchos para los anclajes a las vigas. ....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 16</i>	<i>Anclajes al muro en el eje A con varillas de 7/8" de diámetro a lo largo de viga. ....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 17</i>	<i>Anclajes en forma de U de 1/2" en la viga y amarradas a las varillas de 7/8" de los muros....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 18</i>	<i>Perforaciones a los dados de concreto ..... </i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 19</i>	<i>Anclajes con varillas de ½" en los dados de concreto. ....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 20</i>	<i>Demolición y resultados de los anclajes realizados. ....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 21</i>	<i>Detalle de los ganchos y la malla en las zapatas.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 22</i>	<i>Detalle del gancho tipo "L" para las zapatas. ....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 24</i>	<i>Conectores tipo "L" con las varillas de 1/2" ancladas a la Zapata. ....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 23</i>	<i>Armado de la malla, anclando a las pantallas con varillas de 5/8". ....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 25</i>	<i>Aplicación del Epotoc L a las zapatas. ....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 26</i>	<i>Asentamiento para uno de las mixer de la fundida de las zapatas. ....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 28</i>	<i>Fundida de la tapa del tanque de almacenamiento. ....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 27</i>	<i>Asentamiento del concreto 3000 PSI para la tapa del tanque de almacenamiento. ....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 29</i>	<i>Ubicación de la columna B-5 en el Sótano.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 30</i>	<i>Escarificación de la columna B-5.....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 31</i>	<i>Sección de la columna, con su nomenclatura de ubicación. ....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 32</i>	<i>Perforaciones a la Cara No. 1.....</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 33</i>	<i>Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 1 relleno de epoxico HILTI RE-500. ....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 34</i>	<i>Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 3 relleno de epoxico HILTI RE-500. ....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 35</i>	<i>Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 2 relleno de epoxico HILTI RE-500. ....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 36</i>	<i>Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 4 relleno de epoxico HILTI RE-500. ....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 37</i>	<i>Incrustación del perno roscado en la parte superior de la Cara No 2 relleno de epoxico HILTI RE-500.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 38</i>	<i>Incrustación del perno roscado en la parte superior de la Cara No 1 relleno de epoxico HILTI RE-500.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 39</i>	<i>Incrustación del perno enroscado en la parte superior de la Cara No 4 relleno de epoxico HILTI RE-500.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 40</i>	<i>Incrustación del perno roscado en la parte superior de la Cara No 3 relleno de epoxico HILTI RE-500. ....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 41</i>	<i>Detalle de la ubicación y corte de las platinas en las caras No 2 y 4.....</i>	<i>33</i>

<i>Ilustración 42 Detalle de la ubicación y corte de las platinas en las caras No 1 y 3.....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 43 Instalación de la lámina superior vista desde la Cara No 1 y 2 con su respectivo ángulo. ....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 44 Aplicación de la soldadura 6010 en la platina inferior. ....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 45 Aplicación de la soldadura electrodo manual revestida en la platina inferior.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 46 Lavado de la columna en la Cara No 1 y 2. ....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 47 Foto No. 24 Limpieza la columna en la Cara No 3. ....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 48 Biselado de las láminas para las perforaciones de los pernos. ....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 50 Resultado final de la soldadura 7018. ....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 49 Aplicación de la soldadura 6010 en las aristas de la columna. ....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 51 Acabo final de las perforaciones circulares de la lámina. ....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 52 Acabado final de las perforaciones de la lámina en la Cara No 3. ....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 54 Resultado del ensayo de prueba con el Grouting. ....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 53 Ensayo de prueba del producto en una caja de madera. ....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 55 Preparación del Grouting para adicionarlo a la columna. ....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 56 Vertimiento del Grouting adentro de la columna.....</i>	<i>39</i>
<i>Ilustración 58 Cordón de soldadura de fondeo inicial (6010) en la ventana de la platina. ....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 57 Grouting al interior de la columna.....</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 59 Aplicación del aerosol limpiador en la arista de la columna.....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 60 Aplicación del aerosol penetrante a la arista de la columna. ....</i>	<i>41</i>
<i>Ilustración 62 Resultado final de la prueba de tintas. ....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 61 Aplicación del aerosol revelador en la arista de la columna.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 63 Reparación de los puntos de soldadura defectuosos.....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 64 Adicionamiento extra de soldadura 7018 para la reparación de puntos de soldadura. ....</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 65 Cordón de soldadura bien aplicado en la platina inferior.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 66 Cordón de soldadura bien aplicado en la arista de la columna. ....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 67 Planos del estado actual de la Clínica Revivir. ....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 68 Plano de la remodelación de la Clínica Revivir. ....</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 69 Descapote de zonas verdes y demolición del antepiso. ....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 70 Demolición de la cocina y baño. ....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 71 Ubicación de la caja primaria para los baños. ....</i>	<i>45</i>
<i>Ilustración 72 Perforaciones al antepiso existente para las dovelas. ....</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 73 Replanteo de la capa de tierra compactada y amarre de la malla electrosoldada. ....</i>	<i>46</i>
<i>Ilustración 74 Mampostería de encerramiento muro del archivador.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 75 Muro de encerramiento cafetería y antepecho para barra americana.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 76 Desmonte y cerramiento de vano de ventana en mampostería. ....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 77 Jardinera nueva en el patio de la clínica revivir.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 78 Regatas en muros para puntos eléctricos, sanitarios e hidráulicos. ....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 79 Friso muro del archivador.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 80 Fundida de la viga de amarre.....</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 81 Acero de refuerzo para la alfajía en jardinera existente.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 82 Muros y dinteles de baños en Eterboard. ....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 83 Cielo raso en el área de la cafetería ....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 84 Enchape de pisos para zonas de cafetería, archivador y oficina de atención al usuario.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 85 Enchape de los muros de los baños.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 86 Muro de calados con los refuerzos. ....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 87 Rampa de acceso para zona de lavado en forma de espina de pescado en gravilla lavada. ....</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 88 Mueble superior e inferior con su mesón en mármol. ....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 89 Mesón en mármol tipo barra americana.....</i>	<i>52</i>

<i>Ilustración 90. Mesón en mármol para barra estilo voladizo, puerta y ventana para el area de cafetería. ....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 91 Puerta corredera y ventana en vidrio templado para la oficina de atención al usuario. ....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 92 Domo para la el techo de los baños con su respectiva viga canal de aguas lluvias. ....</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 93 Estado final del patio y/o terraza. ....</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 94 Estado final baño. ....</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 95 Estado final muro cafetería. ....</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 97 Estudio de suelos con el Georadar en el paseo Aurelio Martínez. ....</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 96 Estudio de suelos con el Georadar en la zona administrativa. ....</i>	<i>55</i>

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Medida del ladrillo a la vista. ....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 2 Cálculo de cantidades teóricas del ladrillo a la vista por piso. ....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3 Cantidad ejecutada en obra por el contratista. ....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 4 Catalogo y ubicación del enchape. ....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 5 Tabla de rendimientos teóricos del Pegacor (7) ....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 6 Rendimientos teóricos del Concolor. (5).....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 7 Cálculo de áreas y metros lineales de enchapes ....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 8 Cantidades de pegacor por apartamento. ....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 9 Cantidad de Concolor por apartamento. ....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 10 Descripción de los ítem de la obra.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 11 Descripción de las cantidades y ubicación de cada ítem de la obra.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 12 Descripción de observaciones de los ítem de la obra. ....</i>	<i>57</i>

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

<b>TITULO:</b>	REGISTRO DE COSTOS, SUPERVISIÓN DE MATERIALES Y CONTROL DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA.
<b>AUTOR(ES):</b>	Sergio Andrés García Cristancho
<b>PROGRAMA:</b>	Facultad de Ingeniería Civil
<b>DIRECTOR(A):</b>	Gabriel Alexis Medina Delgado

### RESUMEN

Las obras de ingeniería estructural, son base fundamental del modo de vivir de las personas cumpliendo con estándares de calidad de los materiales, del trabajo entre otros. Para un ingeniero civil es de vital importancia conocer todas las responsabilidades que esto amerita, para garantizar la mejor ejecución de este tipo de proyectos. En el presente trabajo de grado se presenta las labores que realiza un auxiliar de residencia de obra para la empresa Construcciones Zabdi S.A.S, donde se puede evidenciar las actividades más relevantes de los 3 proyectos (U14/26, remodelación clínica revivir y reforzamiento estructural Financiera Comultrasan) y el proceso constructivo que se llevó a cabo en cada uno de ellos. Estas obras fueron realizadas en Bucaramanga y se pueden evidenciar procesos fundamentales como: Los tramites preliminares necesarios para comenzar un proyecto (estudios de suelos, permisos a planeación, etc...); las diferentes alternativas constructivas que se puede tener al momento de realizar un reforzamiento de algún elemento y la programación de materiales para la optimización de los tiempos que debe tener un ingeniero al momento de realizar una obra y no atrasar a los contratistas.

### PALABRAS CLAVE:

Reforzamiento, Control, estudios geotécnicos, cantidades de obra.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** REGISTRATION OF COST, SUPERVISION OF MATERIALS AND CONTROL OF COMPLEMENTARY ACTIVITIES FOR THE EXECUTION OF INFRASTRUCTURE PROJECTS.

**AUTHOR(S):** Sergio Andrés García Cristancho

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Gabriel Alexis Medina Delgado

### ABSTRACT

Structural engineering works are the fundamental basis of people's way of living, complying with quality standards of materials, work and others. For a civil engineer it is a vital importance to know all the responsibilities that this deserves, give guarantee the best execution of this type of projects. In the present degree work I am going to show a common work by a construction residency assistant for the company "Construcciones Zabdi SAS", where the most relevant activities of the 3 projects can be evidenced (U14 / 26, remodeling of "ClinicaRevivir" and structural reinforcement of "Financiera Comultrasan" ) also I going to explain the constructive process that was carried out in each one of them. These work were carried in Bucaramanga and where I demonstrate the fundamental processes such as: Preliminary procedures necessary to start a project (soil studies, planning permits, etc ...); the different constructive alternatives that it can be had when carrying out a reinforcement of element, as well as the programming of materials for the optimization of the times that an engineer must have when it is doing a work and not delaying the contractors.

### KEYWORDS:

Reinforcement, Control, geotechnical studies, quantities of constructions.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. INTRODUCCION

Actualmente en la ciudad de Bucaramanga se puede evidenciar el gran crecimiento de obras de infraestructura especialmente en proyectos inmobiliarios. Estos proyectos se han perfeccionado con los años en diseño, espaciamiento, calidad, entre otros. Con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta ciudad.

En el siguiente informe tiene como objetivo presentar de forma coherente y estructurada las actividades realizadas durante el proceso de aprendizaje como auxiliar de ingeniería en la empresa Construcciones Zabdi S.A.S. Explicando los diferentes proyectos en los que tuve la oportunidad de participar y aprender. Además las actividades que se me encargaron para poner en práctica mis conocimientos adquiridos durante mi etapa de estudio.

Estos proyectos se realizaron en diferentes lugares del área metropolitana de Bucaramanga y cada uno tiene una manera muy específica de resolver cada necesidad, con el fin de cumplir con el objetivo final. Añadiendo la experiencia adquirida durante este periodo y haciendo énfasis en los procesos que se me encargaron para completar de manera exitosa la ejecución de las obras y garantizar los resultados de cada una de estas etapas que tuve la oportunidad de compartir con la empresa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Complementar la formación académica obtenida en el pregrado, mediante el ejercicio práctico como Auxiliar de ingeniería en residencia de obras civiles en la supervisión del desarrollo técnico y control de los proyectos de construcción de U14/26 y el reforzamiento estructural de la financiera Comultrasan a cargo de la empresa.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Fortalecer las habilidades adquiridas para el apoyo en la revisión de cantidades de obra de los diferentes materiales necesarios para el cumplimiento de las actividades a ejecutar, para el proyecto U14/26.
- Reafirmar los conceptos adquiridos para la revisión de los procesos constructivos requeridos, realizando las respectivas actividades de control y cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas a aplicar para cada proyecto.
- Consolidar los conocimientos obtenidos durante la etapa de pregrado para registrar la gestión documental para el inicio de los procesos construcciones en la revisión de la calidad de los productos del reforzamiento estructural de financiera Comultrasan.



### 3. GLOSARIO

**Escarquilamiento:** Remoción del recubrimiento del concreto hasta visualizar su acero de refuerzo.(1)

**Columnetas:** Es un elemento vertical reforzado que se ubica en medio de la mampostería para resistir fuerzas horizontales producidas por un sismo.(2)

**Poyo:** Es un elemento no estructural que tiene como función separar las zonas húmedas con las secas, comúnmente se observa en los baños para separar la ducha.(1)

**Antepecho:** Es un muro comúnmente en mampostería aproximadamente de 1 metro de alto.(1)

**Control de calidad:** Es el conjunto de reglas técnicas y requisitos específicos establecidos en reglamentos o normas, empleados para comprobar la correcta ejecución de las diferentes etapas o fases de un trabajo.(3)

**Calandro:** Es una herramienta artesanal utilizada comúnmente para aplomar los muros estructurales, la cual consiste en amarrar un ladrillo con un alambre y ahorrarlo desde la parte más alta de la edificación.(1)

**Gotero:** Ranura que adopta en el plano inferior de un vierteaguas, para impedir el retroceso del agua con el paramento.(1)

**Embones:** Son los marcos donde van instaladas las ventanas y puertas.(3)

**Fachada:** Es la parte exterior de la edificación, esta parte siempre está expuesta a las condiciones climatológicas.(3)

**Dintele:** Es un elemento horizontal que se encuentra ubicado en la parte superior de las ventanas y puertas para resistir cargas, hecho comúnmente en ladrillo.(1)

**Calado:** Es una especie de bloque de cemento u otro material, al que se le hace un diseño y queda con huecos u orificios que permiten el paso de aire.(4)

**Apuntalar:** Es una técnica utilizada para soportar estructuras inseguras, para reforzarla o para evitar que se derrumbe; es una técnica temporal, utilizada mientras se llevan a cabo acciones definitivas para resolver el problema de estabilidad de la estructura.(3)

**Malla electrosoldada:** Es una malla de alambres soldados empleada para colocarse en elementos de concreto y evitar que se originen fisuras, es muy eficiente para limitar las fisuras por retracción y temperatura, ya que resiste las tensiones del concreto provocadas por estos efectos. (3)

**Contrapiso:** Es una capa de hormigón simple que se coloca sobre el terreno que sirve como base para el piso.(5)

**Replanteo:** Consiste en representar en el terreno, lo que se va a realizar, para revisar que cumpla con los espaciamientos del plano.(5)

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Construcciones Zabdi S.A.S es una constructora que se creó el 1 de febrero del 2012 y el 11 de marzo de ese mismo año inicia sus labores. Actualmente la empresa está acreditada con la certificación de calidad ISO 9001 en diseños y construcciones residenciales.

Esta empresa ha desarrollado los siguientes proyectos urbanísticos:

- Prado 34.
- San Miguel.
- Azalia.
- Ana Paula II.

Actualmente la empresa tiene la siguiente estructura organizacional:

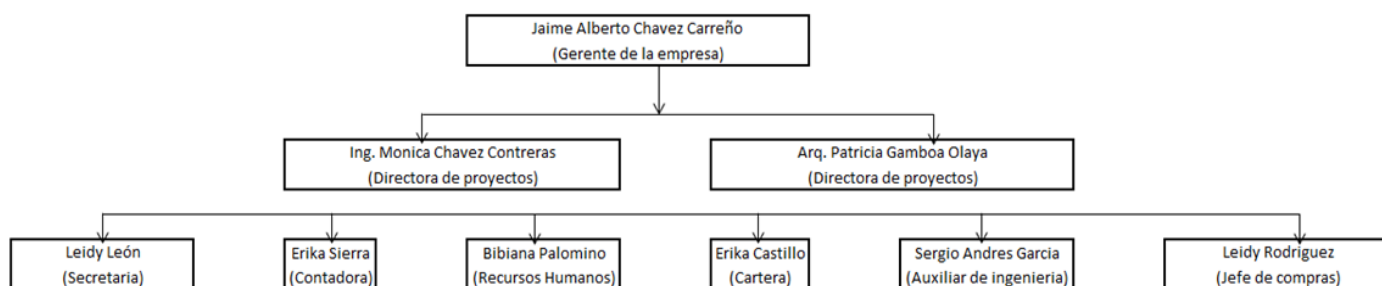


Figura No. 1 Estructura organizacional de la empresa

### 4.1 Misión de la empresa

Contribuir al desarrollo urbanístico del país, ofreciendo soluciones de vivienda. Edificadas con materiales de la mejor calidad, con diseños modernos y confortables generando espacios agradables en zonas comunes brindando rentabilidad y cumplimiento a sus accionistas, clientes y colaboradores.

## **4.2 Visión de la empresa**

Su visión para este año es ser una constructora destacada y reconocida en el mercado regional por su cumplimiento, calidad y competitividad con que construye los proyectos que concibe.

## **4.3 Valores corporativos**

- **Honestidad:** Actuamos con transparencia y rectitud.
- **Responsabilidad:** Tomamos decisiones conscientemente.
- **Disciplina:** Actuamos con preservación y orden.
- **Trabajo en equipo:** Coordinamos e integramos nuestros esfuerzos.
- **Liderazgo:** Enfocamos al personal hacia el mismo objetivo.
- **Innovación y Orientación al cliente:** Buscamos nuevos y creativos proyectos que satisfagan al cliente.

## **4.4 Sistemas de gestión de calidad**

En Construcciones Zabdi S.A.S. con el fin de alcanzar la más alta calidad en los proyectos que emprendemos, orientamos nuestros esfuerzos al mejoramiento continuo de los procesos y la satisfacción del cliente, empleando una metodología basada en la planeación, organización, dirección y control de trabajo, que contribuya a consolidar la imagen de la empresa como garantía de un buen servicio y confiabilidad.

## **4.5 Objetivos de calidad**

- Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes.
- Brindar los medios de capacitación y entrenamiento para que los colaboradores de nuestra compañía se comprometan con su papel clave en el aseguramiento de la calidad de nuestros procesos y productos.
- Trabajar bajo la filosofía del mejoramiento continuo.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1.1 Proyecto U14/26

U14/26 se encuentra ubicado en la calle 14 con carrera 26 en la ciudad de Bucaramanga, allí antes se encontraba localizada una vivienda que no era muy habitada, de ahí nace este proyecto el cual consta de una torre de 11 pisos con una totalidad de 42 apartamentos, partiendo en que de su totalidad hay siete (7) apartamentos tipos.



*Ilustración 1 Ubicación del proyecto U14/26 Bucaramanga, tomado de Google Maps.*

Este proyecto inicia en el mes de abril del 2018 con las actividades de demolición y replanteo de la zona. Consta de dos pisos y medio de parqueaderos, con un solo sótano que se encuentra en el nivel N -3.0 que tiene 14 sitios para parquear y que comunica con el primer piso en el nivel N+0.0 a través de un monta coches, este piso tiene 8 sitios para parquear y la portería con su respectivo baño. El segundo piso se comunica con el primero a través de una rampa al nivel N+2.80, en la mitad de su espacio tiene 7 sitios para parquear y en la otra mitad de este piso se encuentran ubicados el salón de estudios, la administración, un baño, la lavandería, sala de descanso y lúdicas.

Entre el tercer piso y el décimo piso se encuentran un total de 42 apartamentos, es decir, entre tercero al quinto consta de 5 apartamentos por piso y del sexto al noveno consta de 6 apartamentos por piso y para el décimo piso tiene solamente 3 apartamentos.

## 5.2 Remodelación clínica revivir

La Clínica Revivir se encuentra ubicado en la calle 55 con carrera 29-40 en la ciudad de Bucaramanga, allí se realizó una remodelación en la zona de atrás de sus instalaciones. Esta remodelación incluye la demolición y construcción de 3 baños (Uno para hombres, uno para mujeres y otro para personas discapacitadas), una oficina de atención al usuario, la ampliación a la cafetería y un cuarto de archivo.

Este proyecto inicia en día el 26 de octubre del 2018 con las actividades de demolición y replanteo de la zona.



Ilustración 2 Ubicación de la clínica Revivir, Bucaramanga, tomado de Google Maps.

### 5.3 Reforzamiento estructural Financiera Comultrasan.

La institución Financiera Comultrasan se encuentra ubicada en la Calle 35 con carrera 16 – 43 Paseo Aurelio Martínez, este proyecto consta en la construcción de un nuevo piso para sus empleados. Debido a que esta edificación se construyó hace muchos años y dada la edad de la estructura y los cambios normativos para la construcción de edificaciones, se requiere un reforzamiento estructural basándose en la Norma Sismo Resistente NSR-10 y cumpliendo con todos los requerimientos constructivos que ameriten estas labores.

Actualmente este proyecto se encuentra en la etapa de estudios y diseños, donde se están realizando labores de permisos, estudios de suelos, solicitando documentación pertinente, etc....



*Ilustración 3 Ubicación de la Financiera Comultrasan, Bucaramanga, tomado de Google Maps.*

## 6. DESARROLLO PLAN DE TRABAJO

### 6.1 Proyecto U14/26

En el mes de septiembre este proyecto se encontraba en proceso de construcción, donde la estructura estaba en un 70% de su ejecución, la mampostería en un 60% de su ejecución y el friso interno en un 40% de su ejecución.



*Ilustración 4 Fachada posterior, sentido Sur en el mes de septiembre.*

#### 6.1.1 Cantidad de acero del tanque de almacenamiento y fundida del cuarto de máquina.

Para el tanque de almacenamiento de agua potable se realizó el cálculo de la cantidad de acero necesario para los muros y el piso; además de la supervisión de la ubicación de los traslapes en los muros del tanque y el figurado del mismo, teniendo en cuenta el proceso constructivo implementado por el ingeniero residente Oscar Álvarez y revisado por el mismo.





*Ilustración 6 Cálculo de la cantidad de acero en el tanque de agua.*



*Ilustración 5 Ubicación de los empalmes en los muros del tanque.*

Se realizó el acompañamiento a las 2 mixer de concreto de 4000 PSI impermeabilizado para el cuarto de máquinas que está ubicado al lado del tanque de almacenamiento, donde se requirió utilizar una bomba estacionaria para bombear el concreto hasta en sitio de acopio. Se coordinó junto con el ingeniero residente Oscar Álvarez la llegada e instalación del equipo y en el recibimiento se hizo la prueba de Slump (6), para comprobar que cumpliera con el asentamiento de 6 pulgadas con una tolerancia de  $\pm 1$  según las especificaciones técnicas.



*Ilustración 7 Prueba de asentamiento para el concreto del cuarto de máquinas.*



*Ilustración 8 Fundida del piso del cuarto de máquinas*

## 6.1.2 Reforzamiento de las zapatas

Se ejecutó el reforzamiento estructural de las zapatas Z8, Z9 y Z11 que están ubicadas en el sótano del proyecto N-3.0, con el fin de aumentar su capacidad portante y mejorar la trasmisión de cargas entre las zapatas.

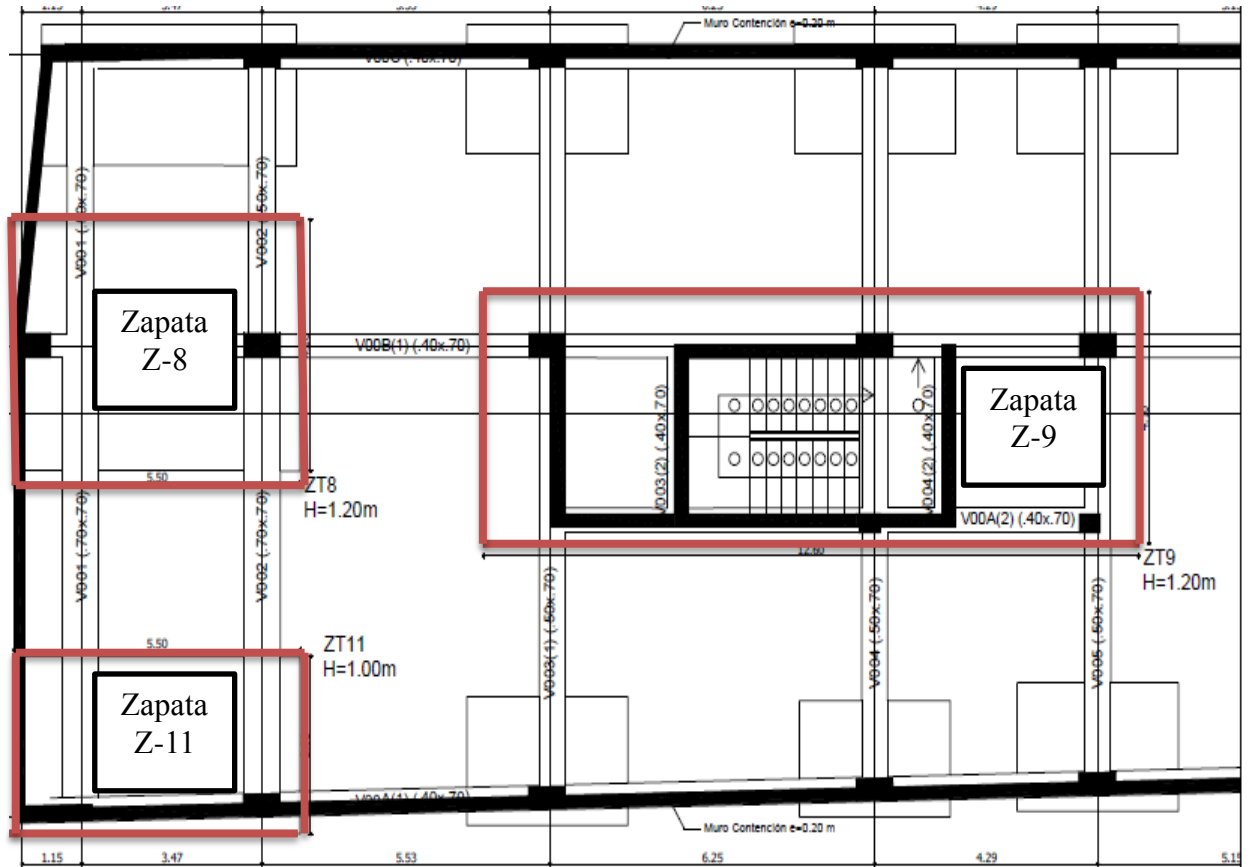
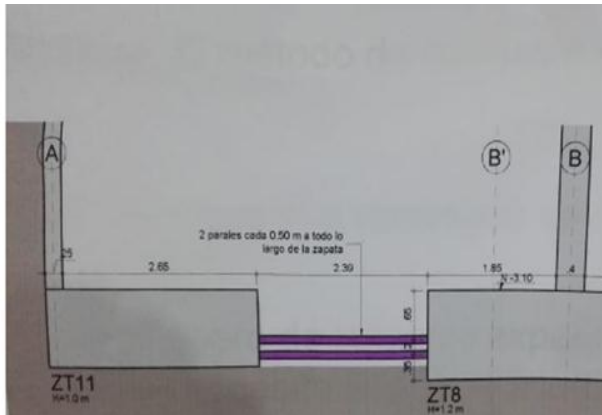


Ilustración 9 Ubicación de las zapatas Z8, Z9 y Z11 en el sótano del proyecto N-3.0

Primero se realizó una revisión detallada junto a la supervisión técnica a las actividades de excavación para realizar el retrancamiento de las zapatas, con el fin de que no se corran por la fuerza de empuje que estas ejercen, según los diseños evaluados.



*Ilustración 10 Corte de las Zapatas Z8 y Z11, con el respectivo retrancamiento según el diseño.*



*Ilustración 11 Demolición, excavación y retrancamiento entre la Z8 y la Z11.*

Terminada la actividad de retrancamiento, se hizo un control diario al escarquilamiento de las zapatas Z8, Z9, Z10 y Z11 con un total de 5 centímetros del nivel inicial, para cumplir con las especificaciones de los diseños presentados por la empresa Melo y Álvarez Ltda.



*Ilustración 12 Escarquilamiento de la Z8.*



*Ilustración 13 Escarquilamiento de la Z11.*

Una vez culminado el escarquilamiento de las 4 zapatas y rectificando que todas tuvieran el mismo nivel, se realizó el figurado del acero para los anclajes según los diseños presentados por la empresa Melo y Álvarez Ltda, los cuales especificaban que para la viga V001 y V002 llevarían unos conectores de 15 centímetros de profundidad y espaciados cada 15 centímetros. La forma del gancho sería en tipo "U", con un diámetro de 1/2" y amarrados a 3 varillas de diámetro de 7/8" que van ancladas tanto al muro del eje A como al muro del eje C con 18 centímetros de profundidad.

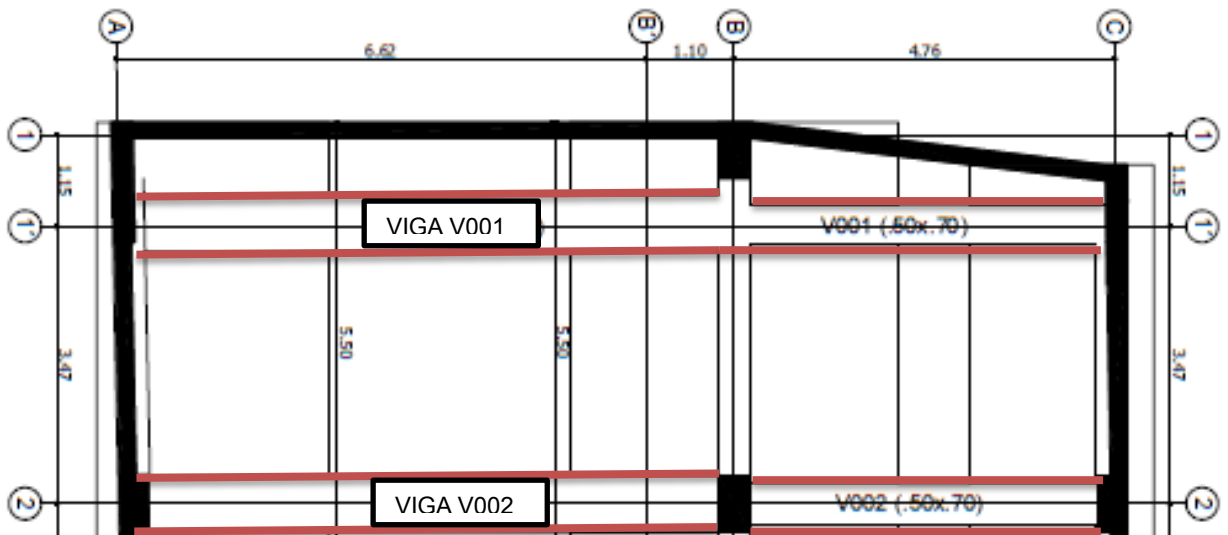


Ilustración 14 Ubicación de las vigas V001 y V002 en el sótano del proyecto N-3.0

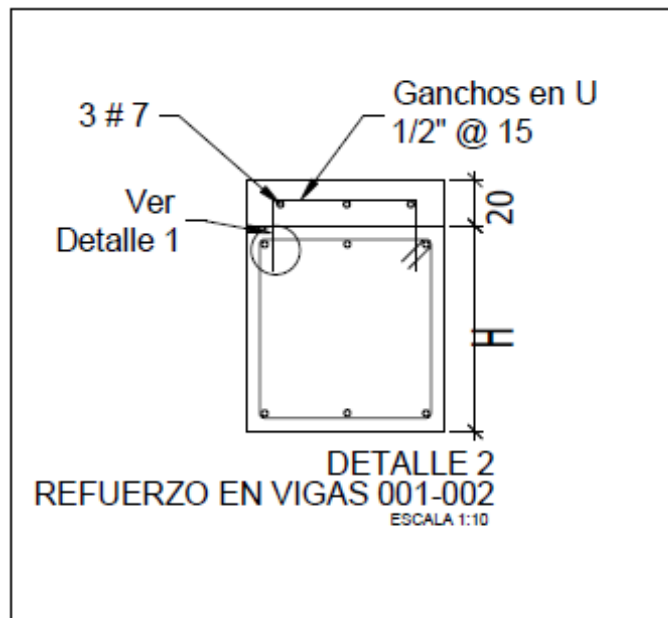


Ilustración 15 Detalle de las de los ganchos para los anclajes a las vigas.

Una vez terminado el figurado del acero, se realizó los respectivos anclajes tanto en los muros como de las vigas, utilizando un epoxico tipo HILTI HD 500 que tiene un tiempo de secado de aproximadamente dos horas. Esta actividad estuvo bajo la supervisión de la Arq. Patricia Gamboa y ASGAR (Supervisión técnica), para verificar que todos los anclajes cumplieran con lo especificado en los diseños.



*Ilustración 16 Anclajes al muro en el eje A con varillas de 7/8" de diámetro a lo largo de viga.*



*Ilustración 17 Anclajes en forma de U de 1/2" en la viga y amarradas a las varillas de 7/8" de los muros.*

Una vez terminado los anclajes a las vigas y las pantallas, se continuó con el reforzamiento de las zapatas Z8, Z9 y Z11, pero primero se realizó un ensayo preliminar antes de ejecutar los anclajes de las zapatas, el cual consistía en fundir dos dados de concretos de 50x50x50 cm con el fin de poder visualizar el rendimiento y calidad del personal que iba a realizar esta actividad, para después romperlos y corroborar los resultados. Este ensayo estuvo bajo la supervisión de la Arq. Patricia Gamboa y ASGAR (Supervisión técnica).



*Ilustración 18 Perforaciones a los dados de concreto*



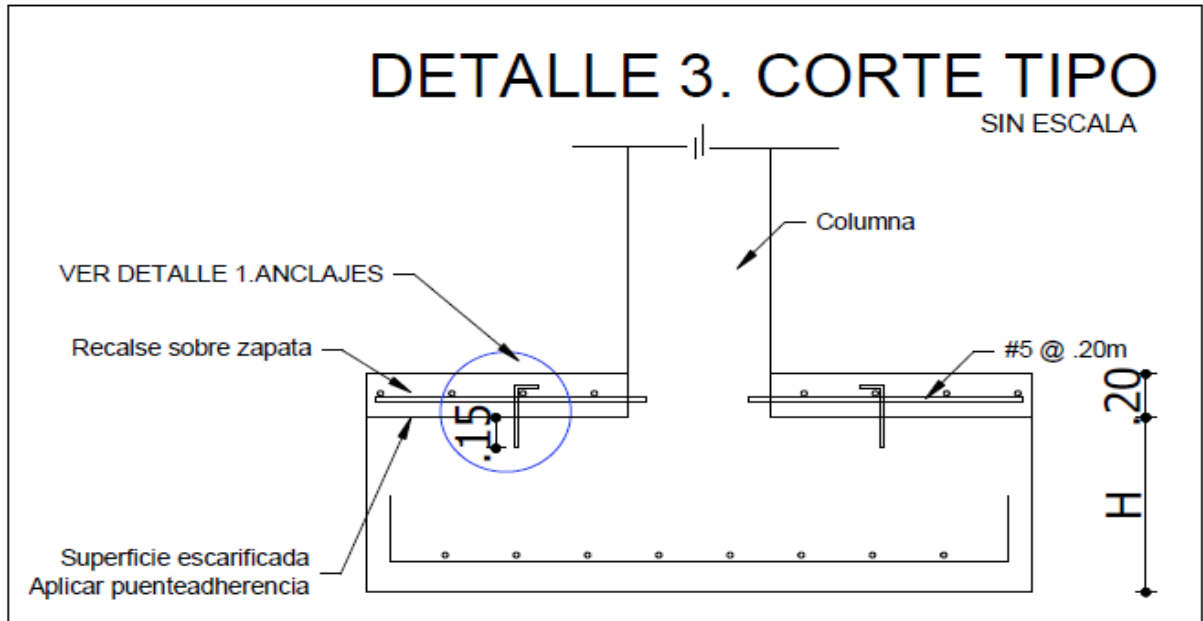
*Ilustración 19 Anclajes con varillas de 1/2" en los dados de concreto.*

Obtenidos los resultados del ensayo, se decidió continuar con los anclajes de las zapatas.

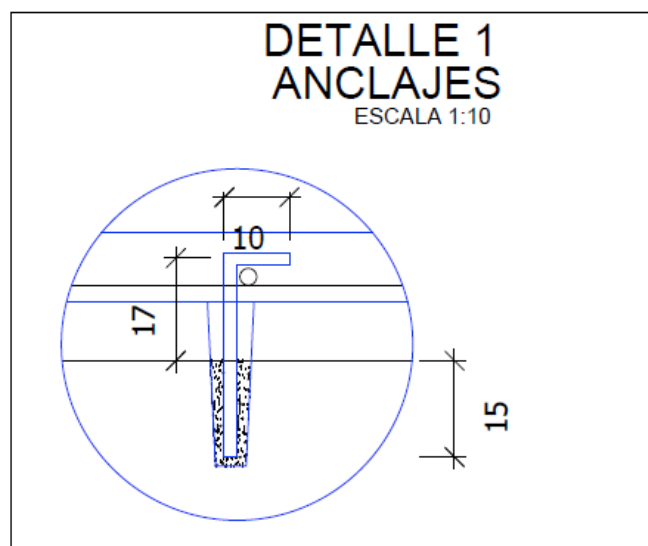


*Ilustración 20 Demolición y resultados de los anclajes realizados.*

Una vez desarrollado el ensayo preliminar y obteniendo los resultados esperados, se realizó el figurado del acero para los anclajes según los diseños, los cuales especificaban que para las zapatas Z8, Z9 y Z11 llevarían unos conectores de 37 centímetros de largo y espaciados cada 33 centímetros. La forma del gancho sería en tipo “L”, con un diámetro de  $\frac{1}{2}$ ” y amarrados a una malla en ambos sentidos para cada una de las zapatas con varillas de  $\frac{5}{8}$ ” que van ancladas a los muros que colindan, con profundidad de 18 centímetros.



*Ilustración 21 Detalle de los ganchos y la malla en las zapatas.*



*Ilustración 22 Detalle del gancho tipo “L” para las zapatas.*

Terminado el figurado del acero, se realizó primeramente los anclajes de la malla alrededor de la zapata en ambos sentidos, estos se anclaron a los muros que colindan con ellas, utilizando un epoxico tipo HILTI HD 500 y después se desarrolló los anclajes a las zapatas con los ganchos tipo "L" con el mismo epoxico. Esta actividad estuvo bajo la supervisión de la Arq. Patricia Gamboa y ASGAR (Supervisión técnica), para verificar que todos los anclajes cumplieran con lo especificado en los diseños.



*Ilustración 24 Armado de la malla, anclando a las pantallas con varillas de 5/8".*



*Ilustración 23 Conectores tipo "L" con las varillas de 1/2" ancladas a la Zapata.*

Una vez terminados los anclajes a las zapatas, se funden nuevamente las 3 zapatas, pero primero se le adicionó Epotoc L (Puente adherente) con el fin de unir el concreto viejo con el nuevo para que funcione monolíticamente.





*Ilustración 25 Aplicación del Epotoc L a las zapatas.*

Por último se hizo el acompañamiento a las 5 mixer que se necesitaron para realizar la fundida de las zapatas, se utilizó un concreto de 4000 PSI, donde se requirió utilizar una bomba estacionaria para bombear el concreto hasta en sitio de acopio. Se coordinó junto con el ingeniero residente Luis Carlos Gómez, la llegada e instalación del equipo y en el recibimiento se hizo la prueba de Slump (6), para comprobar que cumpliera con el asentamiento de 6 pulgadas con una tolerancia de  $\pm 1$  según las especificaciones técnicas.



*Ilustración 26 Asentamiento para uno de las mixer de la fundida de las zapatas.*

### 6.1.3 Fundida tapa del tanque de almacenamiento.

Para la fundida de la tapa del tanque, se realizó el acompañamiento a la mixer que se necesitó para esta actividad, la cual se solicitó un concreto de 3000 PSI con inclusor de aire (Aditivo impermeabilizante), donde se requirió utilizar una bomba estacionaria para bombear el concreto hasta el sitio de acopio. Esta actividad se coordinó junto con el ingeniero residente Luis Carlos Gómez y el Arquitecto Cristian Jurado, la llegada e instalación del equipo y en el recibimiento se hizo la prueba de Slump (6), para comprobar que cumpliera con el asentamiento de 6 pulgadas con una tolerancia de  $\pm 1$  según las especificaciones técnicas.



*Ilustración 28 Asentamiento del concreto 3000 PSI para la tapa del tanque de almacenamiento.*



*Ilustración 27 Fundida de la tapa del tanque de almacenamiento.*

### 6.1.4 Cálculo de cantidades de ladrillo a la vista.

Para el cálculo del ladrillo a la vista, se determinó partir de los datos teóricos y reales con el fin de conocer la cantidad exacta posible y así llevar el control necesario a esta actividad, tabulando de la siguiente manera:

DIMENSIONES DEL LADRILLO			
Largo	Alto	espesor	Junta
0,240 m	0,065 m	0,115 m	0,015 m

Tabla 1 Medida del ladrillo a la vista.

Ladrillos/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> del muro	Ladrillos/piso	Total con el 4% desperdicio
50	7,78	389	405
Ladrillos para el espesor de la placa y/o tapas	Ladrillos para el Pisante	Ladrillos/piso	
54	26	80	84
	Total	469	489

Tabla 2 Cálculo de cantidades teóricas del ladrillo a la vista por piso.

Hiladas	Cantidad de Ladrillos	Subtotal de ladrillos	Ladrillos del Pisante	Ladrillo de las Tapas	Cantidad Ladrillos/ Piso
14	17	238	26	54	480
18	9	162			

Tabla 3 Cantidad ejecutada en obra por el contratista.

Teniendo en cuenta estos datos, se determinó que por piso se entregarían 509 ladrillos por parte de la Ing. Mónica Chávez (Directora de proyectos) y el Ing. Luis Carlos Gómez (Residente de U14/26) debido al gran desperdicio que tienen las actividades como los pisantes y las tapas, dando un porcentaje del 6% de desperdicio con respecto a los 480 ladrillos ejecutados.

### 6.1.5 Cálculo de cantidades de enchape para los apartamentos.

Para el cálculo del enchape de los apartamentos, se determinó a partir de las áreas definidas en los planos y añadiendo un 5% de desperdicio según las indicaciones de la Ing. Mónica Chávez (Directora de proyectos) y el Ing. Luis Carlos Gómez (Residente de U14/26) por los efectos de los chazos que se tienen al momento de hacer la modulación del enchape. Estas cantidades se calcularon a partir de las losas escogidas para cada uno de los sitios (Pisos del apartamento, piso de los baños, paredes de los baños, pared de la cocina y pared del lavadero); además con los resultados obtenidos se determinó la cantidad de pegacor y boquilla necesaria para la actividad y se tabulo de la siguiente manera:

UBICACIÓN	ZONA	REFERENCIA	ANCHO (m)	ALTO (m)	ESPESOR (mm)	AREA UNIT (m <sup>2</sup> )	Und/Caja	m <sup>2</sup> /Caja
<b>PISO</b>	Sal - Coc - Alc	Piso Pietrasanta Multicolor	0.425	0.425	7.2	0.181	9	1.626
	Baños	Piso Tramandai Beige	0.338	0.338	7.1	0.114	14	1.599
	Pto Fijo - Esc	Piso Barita Ard Multicolor	0.338	0.338	7.1	0.114	14	1.599
	Patio	Piso Pietrasanta Multicolor	0.425	0.425	7.2	0.181	9	1.626
<b>PARED</b>	Cab Baño - Ropas	Pared León Blanca	0.250	0.350	7.2	0.088	23	2.013
	Cab Baño	Pared Fachaleta Palenque Multicolor	0.287	0.575	8.6	0.165	10	1.650
	Cocina	Pared Panal Beige	0.250	0.432	7.4	0.108	12	1.296

Tabla 4 Catalogo y ubicación del enchape.

PEGACOR CONSTRUCTOR GRIS		
Formato Cerámica	Rendimiento Teórico Kg/m <sup>2</sup>	Llana (mm)
< 0,33 x 0,33	5	10 x 10 / 6 x 10
0,33 x 0,33	6	10 x 10 / 6 x 10
> 0,40 x 0,40	7	12 x 12

Tabla 5 Tabla de rendimientos teóricos del Pegacor (7)

CONCOLOR			
Formato Cerámica	Junta 1 mm (Kg/m <sup>2</sup> )	Junta 2 mm (Kg/m <sup>2</sup> )	Junta 5 mm (Kg/m <sup>2</sup> )
0,20 x 0,20	0.16	0.32	0.81
0,30 x 0,30	0.10	0.21	0.54
0,40 x 0,40	0.08	0.16	0.40

Tabla 6 Rendimientos teóricos del Concolor.(8)

NIVEL	APTO TIPO	AREA ENCHAPE PISOS X APTO TIPO					AREA ENCHAPE PARED X APTO TIPO			
		Sal - Coc - Alc (Pietrasanta)	Baños (Tramandai)	Patio (Pietrasanta)	Guardaescoba baño (Tramandai)	Guardaescoba Patio (Pietrasanta)	Cab Baño (Leon)	Cab Baño (Palenque)	Cocina (Panal)	Ropas (Leon)
3	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B	69.40 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.04m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.62 m <sup>2</sup>	1.71 m <sup>2</sup>		3.19 ml		5.90 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	2.06m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	D	28.51 m <sup>2</sup>	1.82 m <sup>2</sup>	2.00 m <sup>2</sup>	4.03 ml	3.98 ml	5.08 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.14m <sup>2</sup>	0.44 m <sup>2</sup>
	E	28.11 m <sup>2</sup>	1.67 m <sup>2</sup>		3.21 ml		5.70 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.87m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
4	A	35.07 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.30 ml		5.70 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B	69.40 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.04m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.54 m <sup>2</sup>	1.71 m <sup>2</sup>		3.19 ml		5.90 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	2.06m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	D	28.51 m <sup>2</sup>	1.82 m <sup>2</sup>		4.03 ml		5.08 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.14m <sup>2</sup>	0.44 m <sup>2</sup>
	E	28.11 m <sup>2</sup>	1.67 m <sup>2</sup>		3.21 ml		5.70 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.87m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
5	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B	69.40 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.04m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.62 m <sup>2</sup>	1.71 m <sup>2</sup>		3.19 ml		5.90 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	2.06m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	D	28.51 m <sup>2</sup>	1.82 m <sup>2</sup>		4.03 ml		5.08 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.14m <sup>2</sup>	0.44 m <sup>2</sup>
	E	28.11 m <sup>2</sup>	1.67 m <sup>2</sup>		3.21 ml		5.70 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.87m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
6	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B1	23.65 m <sup>2</sup>	1.74 m <sup>2</sup>		3.60 ml		5.28 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.17m <sup>2</sup>	0.40 m <sup>2</sup>
	B2	40.05 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.07m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.623	1.711		3.193		590%	0.6027	2.06496	0.385
	D	28.514	1.666		4.025		5.0757	0.6027	1.13832	0.4375
7	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B1	23.65 m <sup>2</sup>	1.74 m <sup>2</sup>		3.60 ml		5.28 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.17m <sup>2</sup>	0.40 m <sup>2</sup>
	B2	40.05 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.07m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.623	1.711		3.193		590%	0.6027	2.06496	0.385
	D	28.514	1.725		4.025		5.0757	0.6027	1.13832	0.4375
8	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B1	0.00 m <sup>2</sup>	1.74 m <sup>2</sup>		3.60 ml		5.28 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.17m <sup>2</sup>	0.40 m <sup>2</sup>
	B2	40.05 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.07m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.623	1.711		3.193		590%	0.6027	2.06496	0.385
	D	28.514	1.725		4.025		5.0757	0.6027	1.13832	0.4375
9	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B1	23.65 m <sup>2</sup>	1.74 m <sup>2</sup>		3.60 ml		5.28 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.17m <sup>2</sup>	0.40 m <sup>2</sup>
	B2	40.05 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.07m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
	C	34.623	1.711		3.193		590%	0.6027	2.06496	0.385
	D	28.514	1.725		4.025		5.0757	0.6027	1.13832	0.4375
10	A	35.37 m <sup>2</sup>	1.73 m <sup>2</sup>		3.50 ml		5.13 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.38m <sup>2</sup>	0.33 m <sup>2</sup>
	B1	23.65 m <sup>2</sup>	1.74 m <sup>2</sup>		3.60 ml		5.28 m <sup>2</sup>	0.60 m <sup>2</sup>	1.17m <sup>2</sup>	0.40 m <sup>2</sup>
	B2	40.05 m <sup>2</sup>	3.45 m <sup>2</sup>		7.12 ml		11.51 m <sup>2</sup>	1.21 m <sup>2</sup>	1.07m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL NETO</b>	<b>1426.38 m<sup>2</sup></b>	<b>86.07 m<sup>2</sup></b>	<b>2.00 m<sup>2</sup></b>	<b>175.76 ml</b>	<b>3.98 ml</b>	<b>276.83 m<sup>2</sup></b>	<b>30.14 m<sup>2</sup></b>	<b>60.84 m<sup>2</sup></b>	<b>16.21 m<sup>2</sup></b>	

Tabla 7 Cálculo de áreas y metros lineales de enchapes

Para el cálculo del pegacor y la boquilla (Concolor) se determinó apartir de los rendimientos teóricos (Tabla 5 y 6).Las cantidades se calcularon a partir de las áreas calculadas con el 5% de desperdicio (Tabla 7); por tal razón estos dos materiales no se les calculo desperdicio.

NIVEL	APTO TIPO	Total por Apto
3	A	10 Bultos de 40 Kg
	B	18 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	9 Bultos de 40 Kg
	E	8 Bultos de 40 Kg
4	A	10 Bultos de 40 Kg
	B	18 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	8 Bultos de 40 Kg
	E	8 Bultos de 40 Kg
5	A	10 Bultos de 40 Kg
	B	18 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	8 Bultos de 40 Kg
	E	8 Bultos de 40 Kg
6	A	10 Bultos de 40 Kg
	B1	7 Bultos de 40 Kg
	B2	12 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	8 Bultos de 40 Kg
7	A	10 Bultos de 40 Kg
	B1	7 Bultos de 40 Kg
	B2	12 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	8 Bultos de 40 Kg
8	A	10 Bultos de 40 Kg
	B1	2 Bultos de 40 Kg
	B2	12 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	8 Bultos de 40 Kg
9	A	10 Bultos de 40 Kg
	B1	7 Bultos de 40 Kg
	B2	12 Bultos de 40 Kg
	C	10 Bultos de 40 Kg
	D	8 Bultos de 40 Kg
10	A	10 Bultos de 40 Kg
	B1	7 Bultos de 40 Kg
	B2	12 Bultos de 40 Kg

Total 407 Bultos de 40 Kg

Tabla 8 Cantidades de pegacor por apartamento.

NIVEL	APTO TIPO	Total por Apto
3	A	2 Cajas de 5 Kg
	B	4 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
	E	2 Cajas de 5 Kg
4	A	2 Cajas de 5 Kg
	B	4 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
	E	2 Cajas de 5 Kg
5	A	2 Cajas de 5 Kg
	B	4 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
	E	2 Cajas de 5 Kg
6	A	2 Cajas de 5 Kg
	B1	2 Cajas de 5 Kg
	B2	3 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
7	A	2 Cajas de 5 Kg
	B1	2 Cajas de 5 Kg
	B2	3 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
8	A	2 Cajas de 5 Kg
	B1	1 Cajas de 5 Kg
	B2	3 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
9	A	2 Cajas de 5 Kg
	B1	2 Cajas de 5 Kg
	B2	3 Cajas de 5 Kg
	C	2 Cajas de 5 Kg
	D	2 Cajas de 5 Kg
10	A	2 Cajas de 5 Kg
	B1	2 Cajas de 5 Kg
	B2	3 Cajas de 5 Kg

Total 94 Cajas de 5 Kg

Tabla 9 Cantidad de Concolor por apartamento.

### 6.1.6 Reforzamiento estructural de la columna B-5

Este reforzamiento consiste en la instalación de pernos roscados 5/8" A-36 a través de la columna en los dos sentidos de su sección con una profundidad de anclaje de 40 cm, estos orificios donde se instalan los pernos se rellenan con un epoxico denominado HILTI RE-500 y finalmente se soldán a platinas metálicas de espesor de 8 mm, las cuales confinan la sección de la columna en las cuatro caras.

La columna en mención se encuentra ubicada en los ejes B-5 en el sótano, a un costado del monta-coches del proyecto U14/26 y a continuación se describirá el proceso de su reforzamiento:

- **Escarificación del elemento.**

Este proceso inició con la escarificación de la superficie de concreto del elemento, con la precaución de no retirar el recubrimiento, ya que el acero de refuerzo de la columna no debe quedar expuesto. (Esta actividad fue realizada por la empresa RDT)

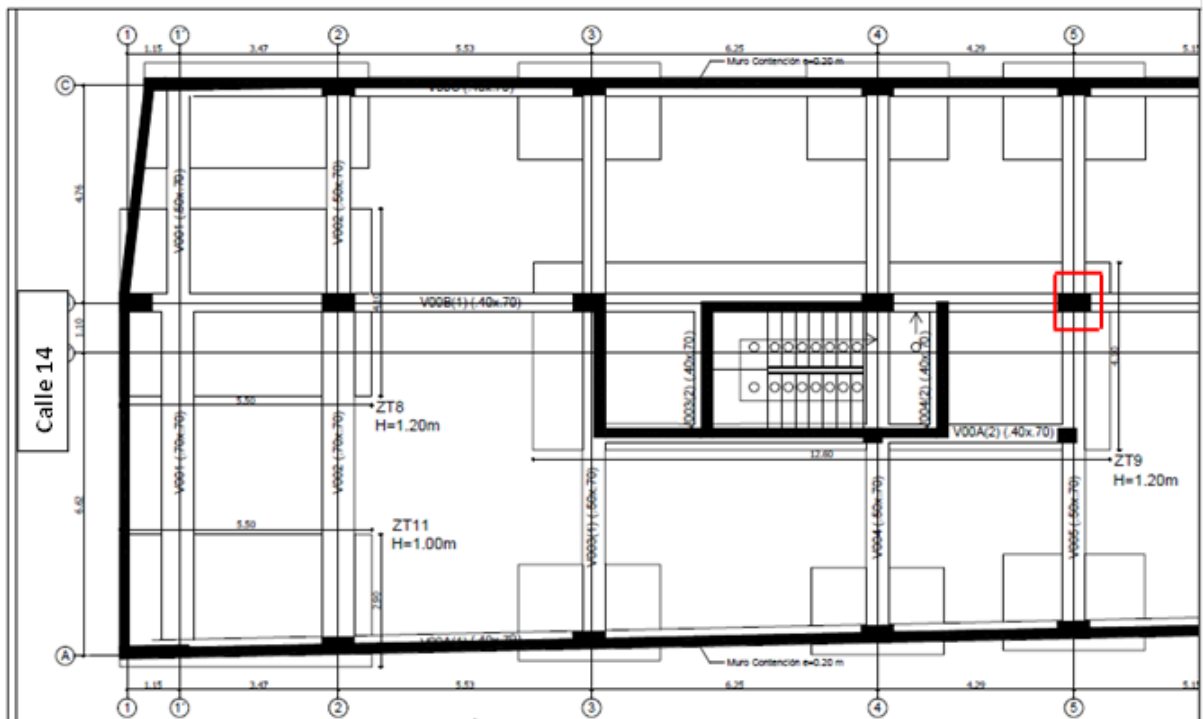


Ilustración 29 Ubicación de la columna B-5 en el Sótano.



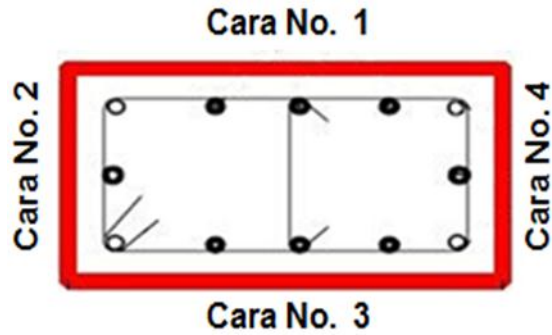
*Ilustración 30 Escarificación de la columna B-5*

- **Demarcación, perforación y anclajes para ambos sentidos en la columna.**

Se realizó la ubicación de los pernos pasantes a lo ancho y largo de la columna con una medida de 40 cm (Cara 1 y 4, Ilustración 31) y otra de 70 cm (Cara 2 y 4, Ilustración 31). Según el diseño a lo ancho de la columna se realizarían en total 14 perforaciones contando ambas caras de la columna, es decir 14 en una cara y atravesando la perforación hacia la otra cara y a lo largo de la columna (Cara 2 y 4) se realizarían en total 7 perforaciones, contando ambas caras de la columna, es decir 7 en una cara y atravesando la perforación hacia la otra cara.

En esta labor se realizaron más perforaciones de las requeridas en el diseño debido a que algunas de estas no cumplieron porque se chocaban con el acero de refuerzo y por tal razón no se podía continuar con la perforación, pero de igual manera se hicieron la totalidad de perforaciones indicadas según el diseño.





*Ilustración 31 Sección de la columna, con su nomenclatura de ubicación.*



*Ilustración 32 Perforaciones a la Cara No. 1*

Terminada las perforaciones a lo ancho de la columna en la cara No. 1 y 3, se introducen los pernos roscados de 5/8" de referencia A – 36 con una longitud aproximada de 44 cm, dejando un sobresaliente de 2 cm en ambas caras de la perforación para el vertimiento de la mezcla autonivelante (Grouting), las perforaciones se rellenaron con epoxico referencia HILTI RE – 500. Este mismo procedimiento se realizó en las perforaciones que no cumplieron con el fin de no dejarle el relleno del agujero al Grouting, debido a que una vez instaladas las láminas de acero no se garantiza que ese relleno sea efectivo.

Esta actividad la realizó la empresa **TECNOFIJACIONES S.A.S**, debido a su gran experiencia en este tipo de trabajos.



*Ilustración 33 Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 1 relleno de epoxico HILTI RE-500.*



*Ilustración 34 Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 3 relleno de epoxico HILTI RE-500.*

En las perforaciones de la Cara No. 2 y 4 se cambió el método constructivo debido a que no se encontraban brocas de 70 cm de largas para hacer un anclaje de ese tipo, por tal razón el diseñador considero que en vez de realizar 7 perforaciones de 70 cm, se ejecutaran 14 perforaciones de 40 cm teniendo en cuenta ambas caras, es decir 7 perforaciones en la cara no. 2 y 7 perforaciones en la cara no. 4.

Después se introducen los pernos roscados de 5/8" de referencia A – 36 con una dimensión aproximada de 40 cm en cada perforación y se rellenan con el epoxico.



*Ilustración 35 Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 2 relleno de epoxico HILTI RE-500.*



*Ilustración 36 Incrustación de los pernos roscados en la Cara No 4 relleno de epoxico HILTI RE-500.*

Posteriormente se realizó las perforaciones y anclajes de la parte superior e inferior de la columna, con una profundidad de 15 cm según el diseño en cada una de las caras del elemento, con pernos roscados de 5/8" de referencia A – 36 y se rellena con el HILTI RE – 500.



*Ilustración 38 Incrustación del perno roscado en la parte superior de la Cara No 1 relleno de epoxico HILTI RE-500*



*Ilustración 37 Incrustación del perno roscado en la parte superior de la Cara No 2 relleno de epoxico HILTI RE-500.*



*Ilustración 40 Incrustación del perno roscado en la parte superior de la Cara No 3 relleno de epoxico HILTI RE-500.*



*Ilustración 39 Incrustación del perno enroscado en la parte superior de la Cara No 4 relleno de epoxico HILTI RE-500.*

- **Dimensionamiento e instalación de las platinas.**

Terminado el tiempo de secado del HILTI RE-500 según las indicaciones del diseño, un total de 24 horas, se realizó el proceso de dimensionamiento y corte de las platinas de acero tanto de la parte superior e inferior con una referencia de 3" de ancho por 10 mm de espesor, como las platinas que van en cada una de las caras de la columna con una referencia de 3" ancho por 8 mm de espesor.

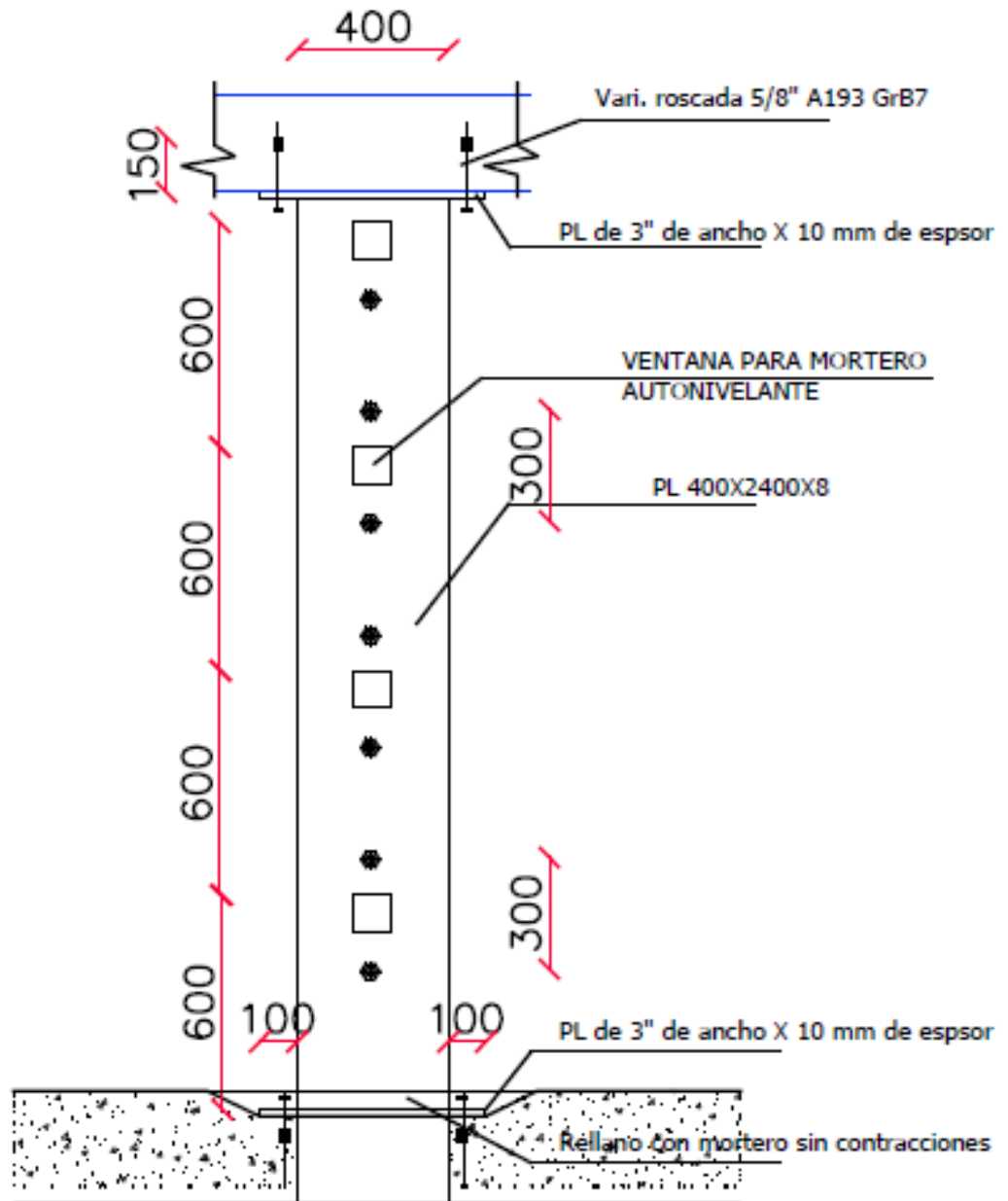


Ilustración 41 Detalle de la ubicación y corte de las platinas en las caras No 2 y 4.

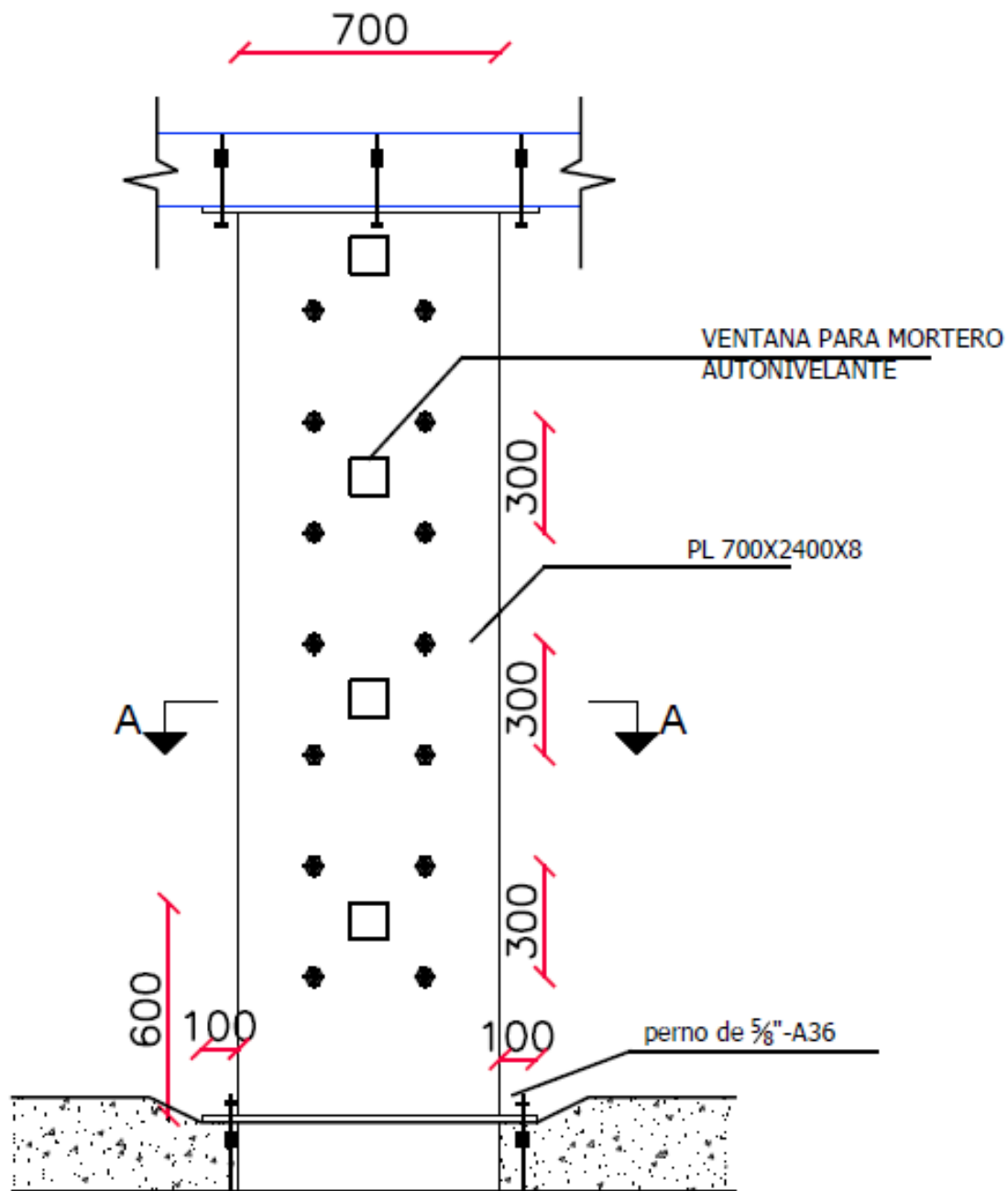


Ilustración 42 *Detalle de la ubicación y corte de las platinas en las caras No 1 y 3.*

Seguidamente se instaló las platinas superior e inferior de la columna, según la modificación realizada al diseño estructural inicial elaborado por la empresa **MELO Y ALVAREZ INGENIERIA S.A.S**, ya que el entre piso del sótano cuenta con una altura de 2.50 m y la lámina de 8 mm es de 2.44m de alta, por tal razón se coloca en la parte superior del elemento un ángulo de 4" x 3/8", adecuando un bisel para soldarlas con las láminas verticales en las esquinas del ángulo.



*Ilustración 43 Instalación de la lámina superior vista desde la Cara No 1 y 2 con su respectivo ángulo.*

Para la unión de las platinas se realizó un fondeo inicial con la soldadura (6010) en todas las uniones de las platinas y posteriormente se aplicó encima un cordón de soldadura tipo electrodo manual revestido (7018) en las uniones de las platinas.



*Ilustración 44 Aplicación de la soldadura 6010 en la platina inferior.*



*Ilustración 45 Aplicación de la soldadura electrodo manual revestida en la platina inferior.*

Finalizada la actividad, se hizo la respectiva limpieza de la columna alrededor de las 4 caras con el fin de quitarle cualquier tipo de suciedad y restos de escombros adheridos de la escarificada del elemento.



*Ilustración 46 Lavado de la columna en la Cara No 1 y 2.*



*Ilustración 47 Foto No. 24 Limpieza la columna en la Cara No 3.*

Una vez la columna alcanzara su secado, se instaló las láminas alrededor de las caras del elemento, pero antes se biselaron las aberturas circulares donde los pernos tienen algún contacto con la lámina, según las especificaciones del diseño.





*Ilustración 48 Biselado de las láminas para las perforaciones de los pernos.*

Después en los pegues de cada una de las aristas se le adiciona la soldadura fondeo inicial (6010) y cuando haya enfriado se instala la soldadura electrodo manual revestido (7018).



*Ilustración 50 Aplicación de la soldadura 6010 en las aristas de la columna.*



*Ilustración 49 Resultado final de la soldadura 7018.*

Terminada la labor de la soldadura en todas las aristas del elemento, se cerró el orificio en las platinas donde están ubicados los pernos de la misma manera como se realizó en las aristas, primero se le adiciono la soldadura de fondeo inicial (6010) y cuando haya enfriado se adiciona la soldadura de electrodo manual revestido (7018). Además como acabado final, se pule la zona donde se le adicionó las soldaduras para que la superficie de la lámina quede lisa.



*Ilustración 51 Acabo final de las perforaciones circulares de la lámina.*



*Ilustración 52 Acabado final de las perforaciones de la lámina en la Cara No 3.*

- **Aplicación del Grouting al interior del elemento.**

Completada la actividad de la soldadura, se comenzó con el vaciado al interior de la columna con Grouting de referencia de HI-FLOW TOXEMENT, primero se realizó un ensayo preliminar, junto con la supervisión técnica con el fin de conocer el comportamiento del producto al interior del elemento y su correcta aplicación, para ello se construyó una “caja en madera” y se preparó el producto siguiendo la dosificación recomendada en la ficha técnica para una mezcla fluida (1 kg del

producto para 230 ml de agua)(9), en esta prueba se obtuvo un buen resultado con apenas 6 horas de secado.



*Ilustración 54 Ensayo de prueba del producto en una caja de madera.*



*Ilustración 53 Resultado del ensayo de prueba con el Grouting.*

Para la ejecución de esta actividad, una persona se encargó de disolver el producto con el agua según las dosificaciones contempladas anteriormente y otra se encargó de trasladar el producto e introducirlo por las ventanas de la platina localizadas en las cuatro caras de la columna.



*Ilustración 55 Preparación del Grouting para adicionarlo a la columna.*



*Ilustración 56 Vertimiento del Grouting adentro de la columna.*

Finalmente, cuando el producto llegaba al tope de la ventana, se selló con una platina de 3" x 8 mm de espesor con soldadura de fondeo inicial (6010) para poder seguir con la actividad de vaciado del producto hasta terminar con toda la columna.



*Ilustración 58 Grouting al interior de la columna.*



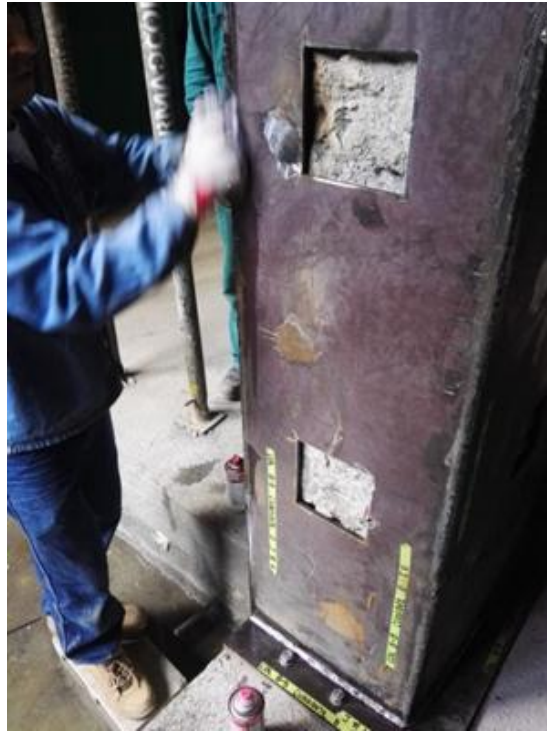
*Ilustración 57 Cordón de soldadura de fondeo inicial (6010) en la ventana de la platina.*

- **Prueba de líquidos penetrantes en la columna B-5**

Terminado todos los puntos de soldadura alrededor de la columna, se realizó la supervisión y revisión de estos puntos por parte del señor **CESAR GIOVANNI GARAVITO PLATA**, quien es un soldador certificado para estos tipos de trabajo.

Esta prueba consiste en mostrar visualmente la soldadura mal aplicada, a través de un procedimiento utilizando 3 aerosoles:

- a) **El limpiador:** Consiste en adicionar en las aristas donde se va a realizar la prueba para quitar cualquier tipo escoria, oxido, etc... Este producto es de referencia MAGNAFLUX SKC-S.



*Ilustración 59 Aplicación del aerosol limpiador en la arista de la columna.*

- b) **El penetrante:** Después que haya secado el limpiador, se adicionó este producto para ver entre en las aberturas que no se sellaron con la soldadura. Este aerosol es de color rojo y es de referencia MAGNAFLUX SKL-SP2.

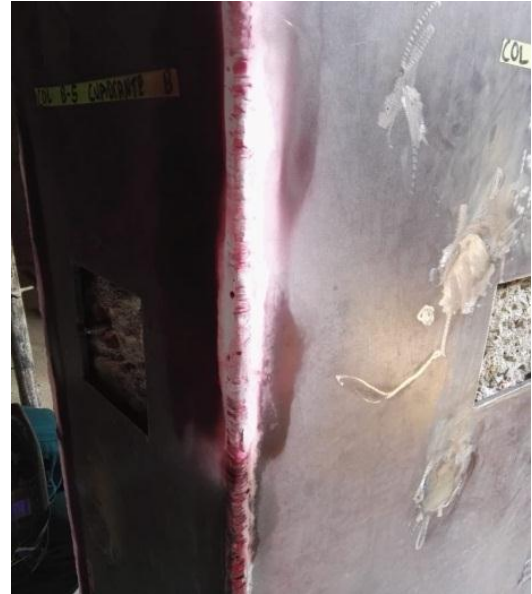


*Ilustración 60 Aplicación del aerosol penetrante a la arista de la columna.*

- c) **El revelador:** Es un producto absorbente que permite visualizar fácilmente los desperfectos que tiene la soldadura mal aplicada. Este aerosol es de color blanco y es de referencia MAGNAFLUX SKD-S2.



*Ilustración 62 Aplicación del aerosol revelador en la arista de la columna.*



*Ilustración 61 Resultado final de la prueba de tintas.*

Para la soldadura mal aplicada, se realizó el mismo proceso anteriormente mencionado, el cual consiste en pulir la zona afectada, adicionar la soldadura (7018) y volver a realizar la prueba de líquidos penetrantes.



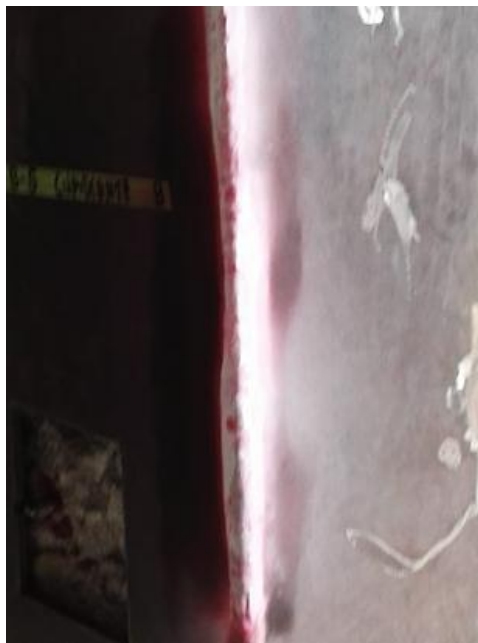
*Ilustración 63 Reparación de los puntos de soldadura defectuosos.*



*Ilustración 64 Adicionamiento extra de soldadura 7018 para la reparación de puntos de soldadura.*



*Ilustración 65 Cordón de soldadura bien aplicado en la platina inferior*



*Ilustración 66 Cordón de soldadura bien aplicado en la arista de la columna.*

## **6.2 Remodelación Clínica Revivir.**

En este proyecto, se calculó las cantidades de obra para realizar el presupuesto junto a la Arq. Patricia Gamboa, según los planos.

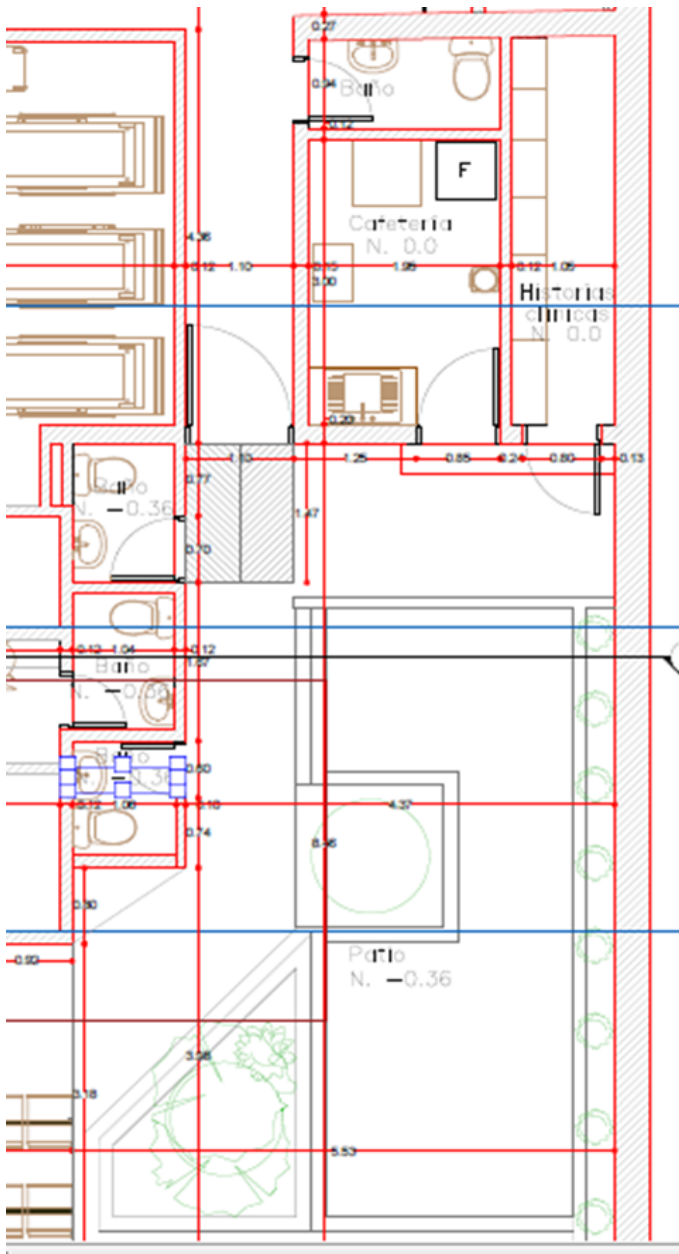


Ilustración 67 Planos del estado actual de la Clínica Revivir.

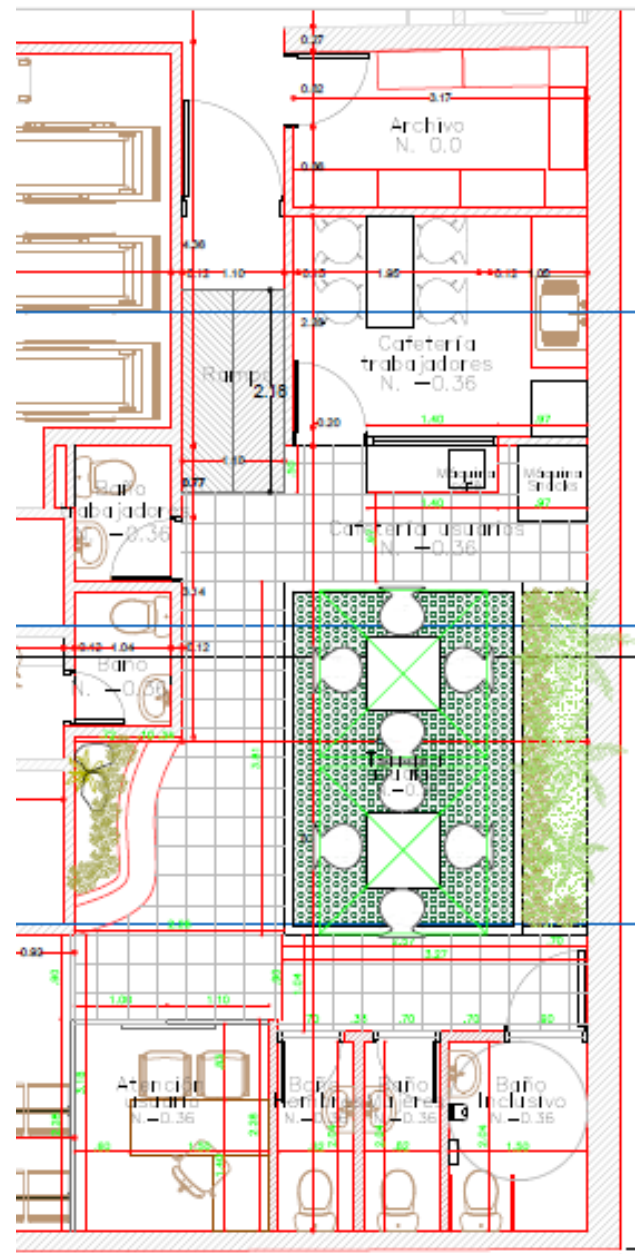


Ilustración 68 Plano de la remodelación de la Clínica Revivir.



Aprobado el proyecto bajo las condiciones de ambas entidades, se supervisó la etapa de demolición junto a la Arq. Patricia Gamboa.



*Ilustración 69* Descapote de zonas verdes y demolición del antepiso.



*Ilustración 70* Demolición de la cocina y baño.

Concluida la etapa de demolición, se localizó la ubicación de las tuberías, las cajas de inspección para los baños y los puntos de desagüe para el resto del proyecto, con el fin de poder conectarse al sistema hidráulico y sanitario existente en la clínica.



*Ilustración 71* Ubicación de la caja primaria para los baños.

Terminada la instalación de la tubería hidrosanitaria y las cajas de inspección se hizo el respectivo replanteo para poder solicitar el material necesario para la capa de tierra y sobre ella fundir el antepiso.

Se realizó pequeñas perforaciones alrededor del antepiso existente para anclar unas dovelas con una varilla de 9mm de diámetro con el fin de transmitirle las cargas uniformemente al nuevo antepiso y poder amarrar la malla electrosoldada y además se le adicionó un puente adherente (Epotoc L) con el fin de unir el concreto viejo con el nuevo.



*Ilustración 72 Perforaciones al antepiso existente para las dovelas.*



*Ilustración 73 Replanteo de la capa de tierra compactada y amarre de la malla electrosoldada.*

Después de la fundida del antepiso se inició varias actividades en mampostería como: Tapar los huecos de las puertas y ventanas desinstaladas, encerramiento en la zona del archivador, antepechos para la barra americana en la cafetería y bases para instalación de vidrio templado y para las jardineras nuevas.



*Ilustración 74 Mampostería de encerramiento muro del archivador.*



*Ilustración 75 Muro de encerramiento cafetería y antepecho para barra americana*



*Ilustración 76 Desmonte y cerramiento de vano de ventana en mampostería.*



*Ilustración 77 Jardinera nueva en el patio de la clínica revivir.*

Después se ubicaron los puntos eléctricos, sanitarios e hidráulicos que iban embebidos en los muros, para lo cual se hicieron sus respectivas regatas para instalar los tubos.



*Ilustración 78 Regatas en muros para puntos eléctricos, sanitarios e hidráulicos.*

En el caso del friso se resanó todos los muros nuevos como los existentes y se arregló tanto el plomo y las escuadras, pero antes se realizó una pequeña “viga de amarre” para reforzar el muro y darle un soporte.



*Ilustración 80 Fundida de la viga de amarre.*



*Ilustración 79 Friso muro del archivador.*

Para la siguiente actividad se fundió las alfajías tanto a la jardinera nueva como a la jardinera existente con el fin de embellecer el sector del patio.



*Ilustración 81 Acero de refuerzo para la alfajía en jardinera existente.*

Finalizadas todas estas actividades de obra gris, se supervisaron las actividades de acabados como: la instalación de muros de eterboard, cielo raso en los baños, en la oficina de atención al usuario, cafetería y archivador.



*Ilustración 82 Muros y dinteles de baños en Eterboard.*



*Ilustración 83 Cielo raso en el área de la cafetería*

Para la actividad del enchape se realizó un control con el fin de tener el material necesario y que esta labor no se viera atrasada y cumpliera con los tiempos previstos.



*Ilustración 85 Enchape de los muros de los baños*



*Ilustración 84 Enchape de pisos para zonas de cafetería, archivador y oficina de atención al usuario.*

A solicitud de la parte administrativa de la Clínica Revivir, se requiere la división entre la pequeña terraza y la zona de los baños.

Para solucionar esta petición se utilizó unos calados en forma de cuadrados. Por el cual se calculó con el 5% de desperdicio, en total se pidieron 105 calados, ya que por hilada se gastaban 20 unidades y este muro tenía como altura final 1 metro, por tal razón el número total de hiladas fue 5. Adicionalmente se instalaron varillas de refuerzo tanto horizontalmente como verticalmente cada 2 hiladas para darle un sostenimiento y se confinó con dos columnetas de (.10 m x .10 m) y alfajía en la parte superior.



*Ilustración 86 Muro de calados con los refuerzos.*

Después de terminada esta labor, se definió la forma de la rampa de acceso hacia la zona de lavado iba en forma de “espina de pescado” en gravilla lavada con cemento blanco; pero las media cañas se hicieron en granito pulido para darle la continuidad con el pasillo existente.



*Ilustración 87 Rampa de acceso para zona de lavado en forma de espina de pescado en gravilla lavada.*

Posteriormente, se coordinó junto a la Arq. Patricia Gamboa la programación, cotización y requerimiento por parte de la clínica para las diferentes actividades complementarias de la obra, para los cuales se utilizaron los siguientes proveedores para cumplir con las especificaciones como:

- **Servimaderas:** Diseños e instalación de mueble inferior, mueble superior y 6 lockers para la cafetería.



*Ilustración 88 Mueble superior e inferior con su mesón en mármol.*

- **Prostone:** Mesón en mármol para mueble inferior, mesón tipo voladizo y mesón tipo “barra americana”.



*Ilustración 89 Mesón en mármol tipo barra americana.*



- **Incolvit:** Puertas en aluminio y ventanearía para baños y cafetería; además del diseño e instalación de puerta corredera en vidrio templado para la oficina de atención al usuario.



*Ilustración 90. Mesón en mármol para barra estilo voladizo, puerta y ventana para el área de cafetería.*



*Ilustración 91 Puerta corredera y ventana en vidrio templado para la oficina de atención al usuario.*

- **Cielco Ltda:** El diseño e instalación de domo para el techo de los baños nuevos.

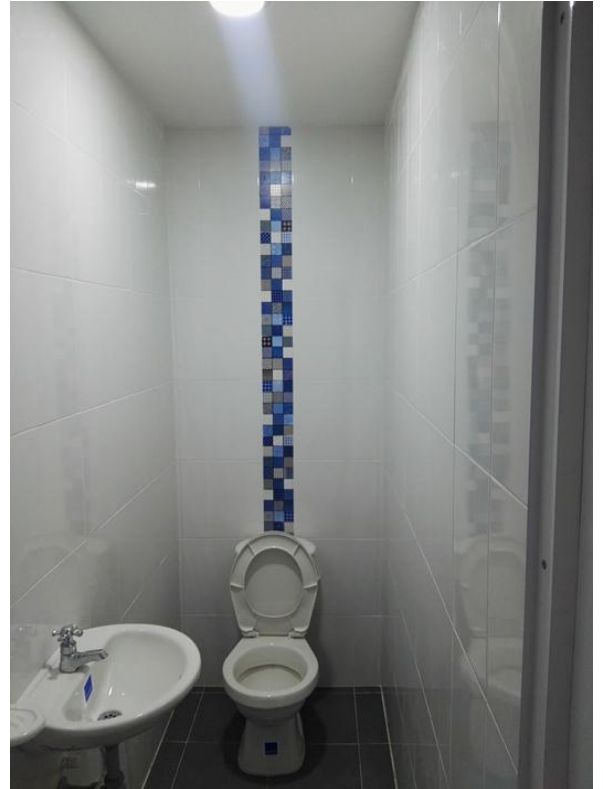


*Ilustración 92 Domo para la el techo de los baños con su respectiva viga canal de aguas lluvias.*

Y por penúltima actividad, se realizó labores de resanes, estuco y pintura en todas las áreas intervenidas y/o diseñadas para dar un acabado final, y por último el aseo final de obra, para realizar y firmar el acta de entrega por parte de las dos entidades por los trabajos realizados.



*Ilustración 93 Estado final del patio y/o terraza.*



*Ilustración 94 Estado final baño.*



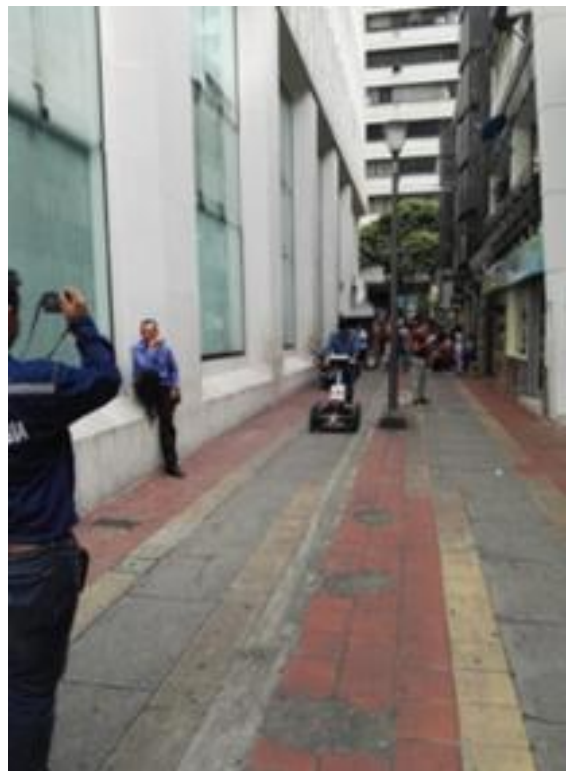
*Ilustración 95 Estado final muro cafetería.*

### 6.3 Reforzamiento estructural Financiera Comultrasan.

Este proyecto se encuentra en etapa de estudios y diseño. Se realizó un estudio de suelos con un georadar al interior y alrededor de sus instalaciones con el fin de localizar las zapatas, vigas de amarre y la tubería existente en este edificio. Debido a que esta edificación se construyó hace muchos años y dada la edad de la estructura no cuenta con sus planos actualizados, esta actividad se hizo junto a la empresa **Geotecnología S.A.S** y con el acompañamiento del Arq. Cristian Jurado.



*Ilustración 97 Estudio de suelos con el Georadar en la zona administrativa.*



*Ilustración 96 Estudio de suelos con el Georadar en el paseo Aurelio Martínez.*

## 7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Todas las actividades han aportado de manera importante al conocimiento en muchos aspectos, debido a los diferentes proyectos que se han ejecutado hasta el momento.

El primer aprendizaje es como tratar el personal a cargo de la obra, debido a que esto influye significativamente en el rendimiento, la manera de dar instrucciones sin irrespetar a ningún trabajador de los contratistas hace más amena la convivencia y se ve reflejado en la calidad del trabajo que ellos realizan.

El segundo aprendizaje es la manera de realizar y/o hacer el corte de obra a los diferentes contratistas, debido muchas veces se les cancela por porcentaje ejecutados programado, pero en muchos casos no alcanzan a cumplir lo planeado o en pocos casos han avanzado más de lo previsto.

Por esta razón siempre se busca lo mejor, que ayude al residente al momento de realizar los pagos y es llevar un seguimiento para cancelar actividades completas con el fin de incentivar a los contratistas a terminar la actividad que están haciendo y si incumple pues no se le cancelaria su labor.

A continuación se describirá uno de los procedimientos al realizar esta labor, basado como ejemplo el proyecto de Remodelación Clínica Revivir:

1. Es tener documentado o digitado los ítem con su respectiva unidad de pago, ya sea en una libreta o en digital que es mucho más fácil. (Tabla 10)

Item	Unidad
Enchape de pisos Cafeteria	m <sup>2</sup>
Guarda escobas en ceramica de 7 cm	mL
Enchape de pisos exteriores	m <sup>2</sup>
Guarda escobas exteriores de 7 cm	mL
Enchape de pisos archivo	m <sup>2</sup>
Guarda escobas en ceramica de 7 cm	mL
Enchape de pisos atencion al usuario	m <sup>2</sup>
Guarda escobas en ceramica de 7 cm	mL
Enchape piso mikonos	m <sup>2</sup>
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>
Enchape lineal de muros baños	mL
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>
Enchape lineal de muros baños	mL
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>
Enchape lineal de muros baños	mL
Biselada filos enchape	mL

Tabla 10 Descripción de los ítem de la obra.

2. Anexar las cantidades de cada ítem, especificando la ubicación exacta donde se repitió la actividad, con el fin de encontrar fácilmente en que sitio se hizo y cuanta cantidad se ejecutó en cada una.

Item	Unidad	Cantidad			Ubicación
		Largo (m)	Ancho (m)	Total (m <sup>2</sup> )	
Enchape de pisos Cafeteria	m <sup>2</sup>	3.12	2.47	7.7064	Cafeteria
Guarda escobas en ceramica de 7 cm	mL	10.3		10.3	Cafeteria
Enchape de pisos exteriores	m <sup>2</sup>	4.2	6.2	26.04	Patio
		1.55	1.52	2.356	
Guarda escobas exteriores de 7 cm	mL	15.16		15.16	Patio
Enchape de pisos archivo	m <sup>2</sup>	3.12	1.75	5.46	Archivo
Guarda escobas en ceramica de 7 cm	mL	8.98		8.98	Archivo
Enchape de pisos atencion al usuario	m <sup>2</sup>	2.17	2.08	4.5136	Atencion del usuario
Guarda escobas en ceramica de 7 cm	mL	6.3		6.3	Atencion del usuario
Enchape piso mikonos	m <sup>2</sup>	0.92	2.11	1.9412	Baño mujeres
		0.92	2.11	1.9412	Baños hombres
		2.11	1.51	3.1861	Baño discapacitados
		1.2	1.43	1.716	Baño existente
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>	5.37	2.42	12.9954	Baño discapacitados
Enchape lineal de muros baños	mL	5.74		5.74	Baño discapacitados
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>	5	2.42	12.1	Baños hombres
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>	5	2.42	12.1	Baños mujeres
Enchape lineal de muros baños	mL	6.28		6.28	Baños de hombres y mujeres
Enchape de muros baños	m <sup>2</sup>	4.23	2.14	9.0522	Baño existente
Enchape lineal de muros baños	mL	4.91		4.91	Baño existente
Biselada filos enchape	mL	4.56		4.56	Baño discapacitados y baño existente

Tabla 11 Descripción de las cantidades y ubicación de cada ítem de la obra.

3. Por último se realiza alguna observación que se tenga con respecto a la ítem a pagar, debido a que muchas veces suceden algunos imprevistos ya sea porque este ítem fue un adicional y no se tenía presupuestado o también cuando se pagan globales tener en cuenta las cantidades de ese global para poder tener en cuenta la magnitud del trabajo que se realizó.

Item	Unidad	Ubicación	Observacion
Resane de muros existentes, filos estuco y pintura	Glb	Global de la pintura y resanes	En este ítem se tiene en cuenta la resanada y pintura de los lineales de afuera de la cafeteria que son: (2 lineales de 2,85; 1 lineal de 4,40 y un lineal de 2,20); tambien se tiene en cuenta la pintura de la columna y el muro por encima de los baños (La columna un lineal de 2,55, lineal de 1,2 y un lineal de 5,30); tambien la pintura del patio que tiene (1,20'3) y la pintura que esta alrededor de el baño existente ((3,15'2,47)-(0,65'2)-(0,20'0,65)-(0,20'0,45)) y la jardinera nueva que tiene la siguiente medida (1,06'2,60), ademas del resane del muro de atencion al usuario (2,12'2,40). El pasillo existente que tiene medidas de (4,45'2'2) (0,7'2)
Global de calados	Glb	En el patio	En este ítem se tiene que tener en cuenta los 10 anclajes a los muros y piso, instalacion de los calados, la fundida de las dos columnetas, el detalle a los calados y la pintura a los calados.
Global de la impermeabilizacion	Glb	Entre la cafeteria y el archivo	En este ítem se tiene que tener en cuenta el desmonte del manto viejo, mortero impermeabilizado, la instalacion del nuevo manto y la aplicacion de la emulsion asfaltica con una distancia lineal de 4,5 m

Tabla 12 Descripción de observaciones de los ítem de la obra.

## 8. CONCLUSIONES

- Se realizó la supervisión adecuada de todas las actividades y procesos constructivos del proyecto U14/26, realizando un control diario del reforzamiento de las zapatas Z8, Z9 y Z11 con el fin que se cumpliera las especificaciones técnicas.
- Se dio cumplimiento a la revisión de los procesos constructivos para el reforzamiento estructural de la Columna B-5, realizando las actividades de control, el buen manejo de los materiales según su ficha técnica y todas las recomendaciones por parte de la supervisión técnica y del director de obra.
- Hubo adquisición de destreza y habilidad con metodologías más efectivas en el cálculo de materiales de obra como enchape, ladrillos a la vista y acero, para el proyecto U14/26.
- Se cumplió con el requisito de proceso documental con los permisos de ocupación de espacio público, documentación preliminar, curaduría, instrumentos públicos y Agustín Codazzi, previo al inicio de las actividades preliminares del proyecto.
- Para iniciar las actividades preliminares de un proyecto (Estudios geotécnicos, diseños arquitectónicos, etc.), se requiere realizar un proceso documental con los permisos de ocupación de espacio público, documentación preliminar a curaduría, instrumentos públicos y Agustín Codazzi.
- Se concretó la supervisión apropiada de los estudios geotécnicos preliminares, para la ubicación de la cimentación de la estructura en el proyecto reforzamiento estructural de financiera Comultrasan.
- Se desarrolló un gran avance en la consecución de conocimientos en proyectos locativos, realizando correctamente el seguimiento a cada una de las actividades y elaborando los cortes de obra para los contratistas.
- Es visible la adquisición de conocimientos acerca de los trámites y procedimientos que se requieren en las compras, pedidos y recibimiento de materiales de obra para el funcionamiento contable interno de la empresa.

- Se cimentó la comunicación con los oficiales y trabajadores de cada contratista de la obra, elemento importante para que el alcance de las actividades no se vea afectado, ya sea por directrices, secuencia de actividades, programación y materiales que se necesitan.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. **Ferri, Cortés Jaime, Pérez, Sánchez Vicente y García, Gonzáles Encarnación.***Principios de construcción.* San vicente (España) : Editorial Club universitario, 2010. ISBN.
2. Máster Arquitectura Biodigital. *Máster Arquitectura Biodigital.* [En línea] HispaNetwork Publicidad y Servicios, 09 de 11 de 2006. [Citado el: 31 de 10 de 2018.] <http://arte-y-arquitectura.glosario.net/construccion-y-arquitectura/columneta-de-confinamiento-6799.html?fbclid=IwAR2ggXu13B5vqfHKUXIDBer4-585RfELz7uw-YUd73Gb0MBORtEKs8pVqZU>. ISBN.
3. **Astorga, Ariana y Rivero, Pedro.***Definición de terminos basicos.* Merida : CIGIR, 2009. ISBN.
4. Word reference. *Word reference.* [En línea] Word reference, 22 de 12 de 2008. [Citado el: 10 de 01 de 2019.] <https://forum.wordreference.com/threads/calado-construcci%C3%B3n.1217003/>. ISBN.
5. **Bellini, Jorge Arturo.***Albañería Practica.* San Juan (Argentina) : Sec. de cultura y educacion., 1987. ISBN.
6. **INVIAS.***INVIAS INV E- 404 ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP).* Bogota : INVIAS, 2013. ISBN.
7. **Corona.** Corona. *Corona.* [En línea] Corona, 6 de Julio de 2018. [Citado el: 06 de Enero de 2019.] <https://s3.amazonaws.com/static.corona.co/uploads/ft-concolor-je-biocida-1-.pdf>. ISBN.
8. —. Corona. *Corona.* [En línea] Corona, 06 de Julio de 2018. [Citado el: 06 de Enero de 2019.] <https://s3.amazonaws.com/static.corona.co/pinturas-y-materiales-de-construccion/sistema-de-instalacion/pegantes/pegacor-constructor/pegacor-constructor-blanco-rendimiento-901181001.jpg>. ISBN.
9. **Toxement.** Toxement. *Toxement.* [En línea] 21 de 12 de 2017. [Citado el: 17 de 02 de 2019.] <http://www.toxement.com.co/media/3224/hi-flow-grout.pdf>. ISBN.
10. Definición. *Definición.* [En línea] WordPress, 15 de 08 de 2008. [Citado el: 31 de 10 de 2018.] <https://definicion.de/dintel/?fbclid=IwAR2twW9cnR-G2TULuHv4irDlns7yWhNWXkXwLlznMovvlcPZMTmLwsl2J9k>. ISBN.