



**APOYO EN CAMPO DE LA SUPERVISION, REGISTRO Y CONTROL DE
ACABADOS DEL PROYECTO AQUA TOWER**

OMAR ALEXIS BLANCO BAYONA

aqua
TOWER

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2017**



**APOYO EN CAMPO DE LA SUPERVISION, REGISTRO Y CONTROL DE
ACABADOS DEL PROYECTO AQUA TOWER**

**ESTUDIANTE
OMAR ALEXIS BLANCO BAYONA**

Trabajo de grado como requisito para optar al título de ingeniero civil

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA
ING. DIEGO JOSE RUIZ RUEDA**
INGENIERO CIVIL UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**TUTOR PRÁCTICA EMPRESARIAL
JUAN CARLOS FORERO SARMIENTO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2017**

Nota de aceptación

Msc. Juan Carlos Forero Sarmiento
Tutor académico

Ingeniero Diego José Ruíz Rueda
Tutor empresarial

aQUa
TOWER

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Octubre de 2017

Dedico este trabajo principalmente a Dios por darme la oportunidad de despertar cada día, a mis padres Cesar Augusto Blanco Hernández y Flor Marina Bayona Macías por brindarme su apoyo incondicionalmente en cada momento que fue necesario, finalmente a mi hijo Maximiliano Blanco Hernández quien se convirtió en mi mayor motivación.

aQUida
TOWER

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por iluminarme y guiarme, acompañándome paso a paso mientras avanzo por el difícil, emocionante y largo camino de la vida.

A mis padres y hermanos quienes me escucharon, aconsejaron y apoyaron a lo largo de mi práctica, aportando conocimiento y sabiduría en el ámbito profesional, personal y espiritual.

A los docentes de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, quienes me ayudaron a ver la luz del conocimiento, brindándome una formación integral de excelente calidad.

A mi supervisor de practica el Ingeniero Diego José Ruiz Rueda, por el acompañamiento y colaboración brindada, factores que facilitaron mi aprendizaje e hicieron de esta experiencia un recuerdo valioso.

A mi supervisor académico, el Ingeniero Juan Carlos Forero Sarmiento y la secretaria Carmen Velandia Suarez por atender cada una de mis inquietudes, con respeto y prontitud, convirtiéndose en el apoyo por parte de la universidad.

A mis compañeros de clase con quienes compartí tantas experiencias y momentos que se hicieron inolvidables.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
3. DESCRIPCION DEL CONSORCIO	12
3.1 CONSORCIO VALCO CONSTRUCA.....	12
3.2 CONSTRUCCASA.....	13
3.3 VALCO.....	14
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	15
4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	15
4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	16
4.3 AVANCE DEL PROYECTO	17
5. PARTICIPACION EN EL PROYECTO AQUA TOWER.....	18
6. APOORTE AL CONOCIMIENTO	52
7. CONCLUSIONES	53
8. BIBLIOGRAFIA	54

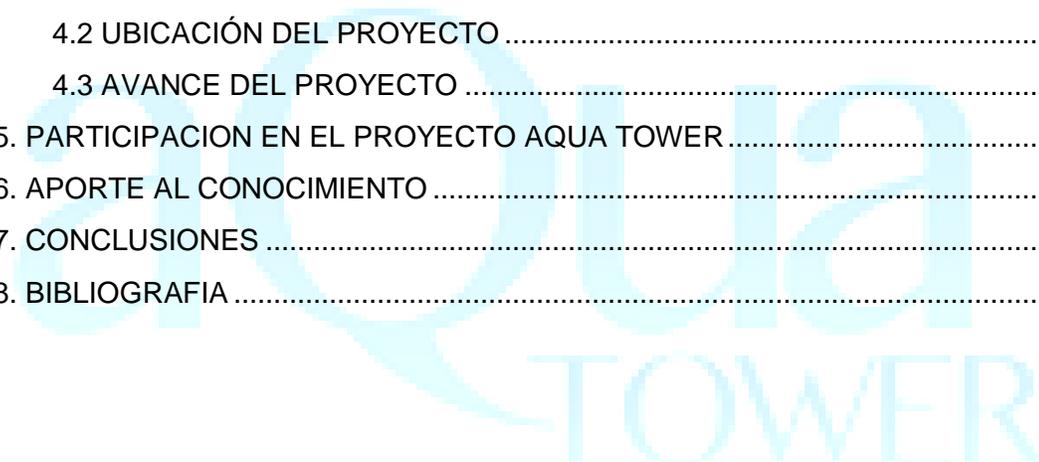


TABLA DE IMAGENES

<i>Imagen 1</i>	<i>Logo de Construcasa</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 2</i>	<i>Logo de Valco</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 3</i>	<i>Planta general urbanística del proyecto AQUA TOWER</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 4</i>	<i>Fachadas del proyecto</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 5</i>	<i>Ubicación satelital del proyecto</i>	<i>16</i>
<i>Imagen 6</i>	<i>Reglamento interno de trabajo</i>	<i>18</i>
<i>Imagen 7</i>	<i>Planta arquitectónica general</i>	<i>19</i>
<i>Imagen 8</i>	<i>Supervisión puntos de gas</i>	<i>20</i>
<i>Imagen 9</i>	<i>Supervisión puntos hidráulicos</i>	<i>21</i>
<i>Imagen 10</i>	<i>Formato de supervisión 1</i>	<i>22</i>
<i>Imagen 11</i>	<i>Formato de supervisión 2</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 12</i>	<i>Columnas del formato de supervisión definitivo</i>	<i>24</i>
<i>Imagen 13</i>	<i>Formato de supervisión definitivo, enfocado a la llave del lavadero</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 14</i>	<i>Formato de supervisión de sifones</i>	<i>26</i>
<i>Imagen 15</i>	<i>Trazado en campo de la red de gas construida</i>	<i>27</i>
<i>Imagen 16</i>	<i>Isométrico de gas apartamento 1501</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 17</i>	<i>Plantas de gas (superior) e isométricos (inferior)</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 18</i>	<i>Registro del deterioro los sifones</i>	<i>29</i>
<i>Imagen 19</i>	<i>Cálculo de enchape</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 20</i>	<i>Cálculo del bloque de cemento.</i>	<i>31</i>
<i>Imagen 21</i>	<i>Pase en la viga de amarre</i>	<i>32</i>
<i>Imagen 22</i>	<i>Fundida de zapatas y viga de amarre</i>	<i>33</i>
<i>Imagen 23</i>	<i>Armado de la columna e instalación de tubería de drenaje</i>	<i>34</i>
<i>Imagen 24</i>	<i>continuación del armado de la columna</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 25</i>	<i>Retranque de la columna</i>	<i>36</i>
<i>Imagen 26</i>	<i>Fundida de columna y avance en el armado de la tarima de nopin para la placa</i>	<i>37</i>
<i>Imagen 27</i>	<i>Columnas fundidas y tarima de nopin lista para la placa</i>	<i>38</i>
<i>Imagen 28</i>	<i>Armado de vigas en placa aligerada</i>	<i>39</i>
<i>Imagen 29</i>	<i>Armado de la parrilla inferior de la placa aligerada</i>	<i>40</i>
<i>Imagen 30</i>	<i>Detalle del armado del desagüe norte de la placa en 4"</i>	<i>40</i>
<i>Imagen 31</i>	<i>Fundida del mortero de la torta inferior de la placa</i>	<i>41</i>
<i>Imagen 32</i>	<i>Instalación de casetones en madera como aligeramientos de placa</i>	<i>42</i>
<i>Imagen 33</i>	<i>Fundida de la placa del porche</i>	<i>43</i>
<i>Imagen 34</i>	<i>Fraguado de la placa del porche</i>	<i>43</i>
<i>Imagen 35</i>	<i>Red hidráulica piso 7</i>	<i>44</i>
<i>Imagen 36</i>	<i>Red hidráulica apartamento 701</i>	<i>45</i>
<i>Imagen 37</i>	<i>Red de gas apartamento 701</i>	<i>46</i>
<i>Imagen 38</i>	<i>Red hidráulica contra incendios piso 29</i>	<i>47</i>
<i>Imagen 39</i>	<i>Supervisión de cocinas</i>	<i>48</i>
<i>Imagen 40</i>	<i>Formato de revisión de cocinas</i>	<i>49</i>
<i>Imagen 41</i>	<i>Supervisión desagües parte 1</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 42</i>	<i>Supervisión desagües parte 2</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 43</i>	<i>Formato de revisión de desagües</i>	<i>51</i>

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO EN CAMPO DE LA SUPERVISION, REGISTRO Y CONTROL DE ACABADOS DEL PROYECTO AQUA TOWER

AUTOR(ES): Omar Alexis Blanco Bayona

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Juan Carlos Forero Sarmiento

RESUMEN

Práctica empresarial en el proyecto AQUA TOWER, orientada principalmente a la supervisión de los acabados, en cuanto a pintura, madera, aparatos sanitarios, redes hidráulicas, de incendio entre otros, verificando su ubicación, calidad y especificación, para ello se recurre frecuentemente a formatos de supervisión, listas de chequeo y planos, tarea fundamental que permite asegurar la calidad del producto entregado al cliente, detectando oportunamente detalles por corregir, gestionando rápidamente su corrección, tales revisiones se registran plenamente en parámetros tales como ubicación de los puntos de gas de cocinas tipo isla, salidas hidráulicas de los lavaderos, obstrucciones en sifones, ubicación del desagüe en lavamanos con mueble y mesones de cocinas. complementando la supervisión se trata el tema de los planos récord los cuales corresponden a la representación gráfica de los cambios constructivos llevados a cabo en temas de redes hidráulicas, de gas y red contra incendios, así como también acompañamiento en actividades tales como la construcción de estructuras de concreto, cálculo de materiales como bloque y enchape

PALABRAS CLAVES:

redes, acabado, revisión, plano récord, registro

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT IN FIELD OF THE SUPERVISION, REGISTRATION AND CONTROL OF FINISHES OF THE PROJECT AQUA TOWER

AUTHOR(S): Omar Alexis Blanco Bayona

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Juan Carlos Forero Sarmiento

ABSTRACT

business practice in the AQUA TOWER project, oriented mainly to the supervision of the finishes, in terms of painting, wood, sanitary equipment, hydraulic networks, fire among others, verifying its location, quality and specification, for this is frequently used formats of supervision, checklists and plans, fundamental task that allows to assure the quality of the product delivered to the client, detecting timely details to correct, quickly managing its correction, such revisions are fully recorded in parameters such as location of gas points in island kitchens, hydraulic outlets of sinks, obstructions in siphons, location of drain in sinks with furniture and kitchens. complementing the supervision is the subject of record plans which correspond to the graphical representation of the constructive changes carried out in subjects of hydraulic networks, gas networks and fire network, as well as accompaniment in activities such as the construction of structures of concrete, calculation of materials such as block and veneer

KEYWORDS:

networks, finishing, review, updated plans, record

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

VALCO CONSTRUCA es un consorcio integrado por Construcasa y Valco, que tiene por objeto el proyecto AQUA TOWER, los centros de atención al cliente se ubican en el edificio Metropolitan Business Park oficina 1103 y en la calle 45 n.28-61 edificio torre mayor.

A lo largo de la vinculación como practicante del CONSORCIO VALCO CONSTRUCA se desempeña el cargo de ingeniero auxiliar en el proyecto AQUA TOWER, llevando a cabo actividades de supervisión general.

Dado el actual avance del proyecto, y la proximidad de su entrega, se hace necesaria una mayor supervisión en el área de los acabados, buscando detectar, informar y gestionar la solución de errores que impidan la satisfacción completa del cliente o que retrasen el desarrollo dinámico de su construcción.

A continuación se presenta el trabajo realizado durante los cuatro meses de práctica contemplados en el convenio.

aqua
TOWER

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en campo a la supervisión, registro y control de acabados a nivel de unidades independientes del proyecto, garantizando una excelente calidad.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

2.2.1 Conocer e integrarse a la metodología de trabajo de la empresa.

2.2.2 Brindar apoyo técnico durante la ejecución de los acabados, en el área de carpintería, cocinas, pisos, enchapes, funcionamiento de redes hidrosanitarias, sistema de aspiración central, iluminación y domótica garantizando su calidad.

2.2.3 Adquirir la capacidad de diligenciar adecuadamente los formatos de registro y control de acabados.

2.2.5 Aprender a presentar informes de calidad, que permitan establecer en qué condiciones se ejecutan las obras.

3. DESCRIPCION DEL CONSORCIO

3.1 CONSORCIO VALCO CONSTRUCA

- INFORMACIÓN DEL CONSORCIO

RAZÓN SOCIAL : CONSORCIO VALCO CONSTRUCA

OBJETO : Tiene como objeto la realización , desarrollo, construcción, divulgación, comercialización, y ventas de unidades privadas, futuros y posteriormente existentes, de un proyecto de orden urbanístico, multifamiliar que se denominara en el futuro para el consorcio y para los terceros como AQUA TOWER

FECHA DE CONSTITUCIÓN : 11 de Abril de 2011

DOMICILIO PRINCIPAL : Calle 45 #28 – 68 en Bucaramanga

TELÉFONO : 6953749 - 313-4195822

PAGINA WEB : www.viveaquatower.co

REPRESENTANTE LEGAL : Jairo Sarmiento Acevedo

PROFESIÓN : Arquitecto

MATRICULA PROFESIONAL No. : Mat. 68700-21831

CELULAR : 3134195822

3.2 CONSTRUCASA

NOSOTROS

Somos una empresa constructora dedicada a mejorar la calidad de vida de nuestros clientes por medio de viviendas bien planeadas, diseños innovadores, trabajando con los más altos estándares de calidad. Generamos empleo, bienestar y fortalecemos la unión familiar y el espíritu emprendedor por ser una organización rentable y sostenible.

POLÍTICA DE CALIDAD

En CONSTRUCASA S.A. , nos mantenemos atentos a innovaciones que permitan realizar viviendas más confortables, de mayor calidad aplicando el mejoramiento continuo de nuestros procesos y con un alto grado de valor social. Por consiguiente, analizamos continuamente nuevos materiales constructivos, productos complementarios, y cualquier tendencia novedosa en la construcción de viviendas, que proporcione una mayor calidad de vida a las familias que confían en nosotros.

Imagen 1 Logo de Construcasa



CONSTRUCASA ©2014 TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. DESARROLLADO POR JARDIUM.COM

Fuente: página web de la empresa.

3.3 VALCO

NOSOTROS

Somos una constructora que provee bienes y servicios en Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Ambiental y Arquitectura.

Ofrecemos a nuestros clientes, productos y servicios relacionados con el sector de la construcción y consultoría en todo el territorio Colombiano. En Valco trabajamos para construir.

MISIÓN

Ofrecemos a nuestros clientes, productos y servicios relacionados con el sector de la construcción y consultoría en todo el territorio Colombiano. Mediante nuestro sistema de gestión, brindamos un alto nivel de calidad, responsabilidad y cumplimiento, siguiendo las normas técnicas y de ingeniería que exigen los proyectos que se ejecutan, a través del aprovechamiento de nuestro talento humano y nuestros recursos operativos y financieros.

NUESTRA VISIÓN

Pretendemos establecernos para el año 2025 como uno de los más importantes grupos empresariales de construcción y consultoría en el territorio Nacional, caracterizándonos por nuestra imagen, reflejada en la calidad, responsabilidad y cumplimiento, que garantice la satisfacción de nuestros clientes.

Imagen 2 Logo de Valco



Fuente: página web de la empresa.

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

El diseño de AQUA se concibe a partir de las gotas de rocío que aparecen en la vegetación de los bosques fríos y es esta concepción natural la que se toma para estructurar la forma de gota que va desde el nivel 20 hasta el nivel 33 logrando un efecto de movimiento en las terrazas de la torre.

El proyecto cuenta aproximadamente con cerca de 34.000 m² donde el 30% de la estructura le significan al proyecto espacios de valor agregado como Lobby de Acceso, Lobby Car, Sala Interactiva, Salón de Juegos, Bussines Center, Spa, Gym & Pilates, Sundeck, Jardín Zen, Skybar, Microcine y Piscina por niveles.

Imagen 3 Planta general urbanística del proyecto **AQUA TOWER**



Fuente: página web del proyecto.

Imagen 4 Fachadas del proyecto



Fuente: página web del proyecto.

4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Imagen 5 Ubicación satelital del proyecto



Fuente: google maps.

El proyecto se encuentra ubicado en la carrera 41 # 40-131, barrio altos de cabecera en Bucaramanga, colindando con Montearroyo en sentido norte y Majestic en sentido sur, sus coordenadas son 7.123845, -73.106713 (obtenidas de google maps).

4.3 AVANCE DEL PROYECTO

Actualmente el proyecto AQUA TOWER se encuentra en la fase de acabados finales, rematando detalles a nivel de apartamentos, en temas de pintura, enchape e iluminación.

Las zonas sociales y fachada se encuentran aún en proceso de definición en algunos casos por temas de comodidad y elegancia, y otras en construcción, principalmente es la fachada la que presenta menor rendimiento, puesto que se está implementando un sistema de aislamiento térmico llamado eifs el cual tiene como base fundamental el poliestireno expandido, un material complicado para trabajar y debido a la forma en que es aplicado genera retrocesos.

aQUa
TOWER

5. PARTICIPACION EN EL PROYECTO AQUA TOWER

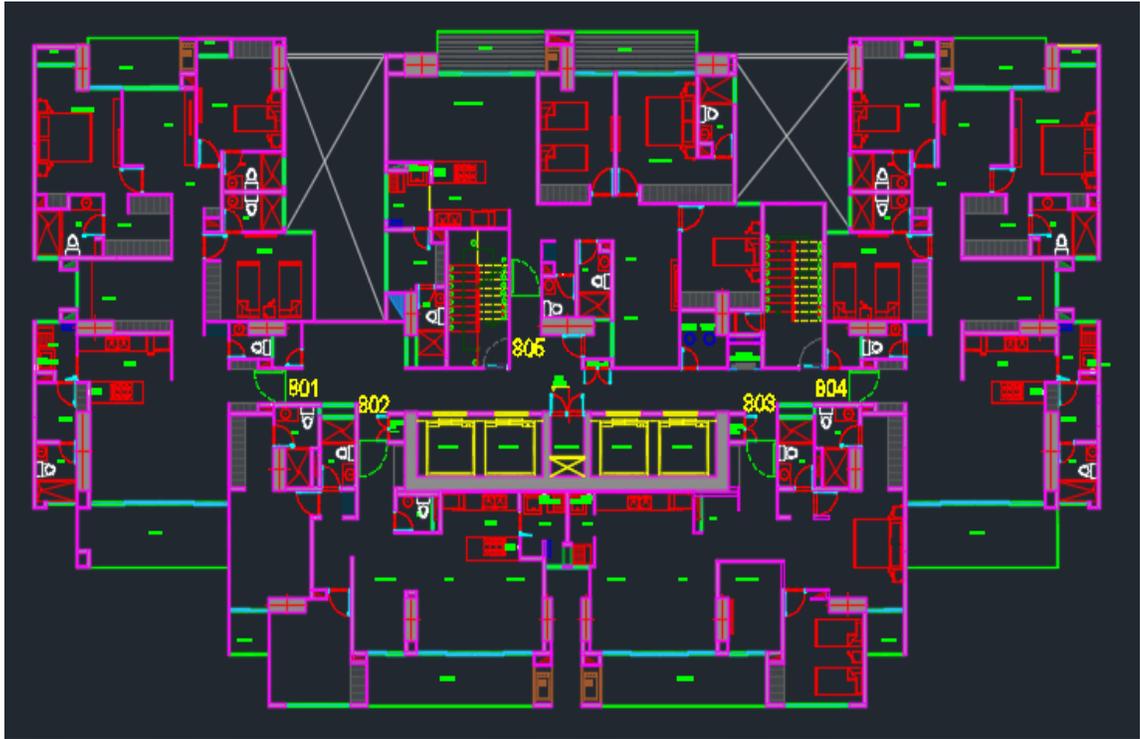
La primera semana en el proyecto AQUA TOWER se basó en dar a conocer y relacionar al practicante con el reglamento interno de trabajo, los diferentes derechos y obligaciones que debe respetar durante su práctica empresarial, y se le dio a conocer los detalles arquitectónicos, estructurales, redes y demás características propias de AQUA referentes a la ingeniería civil, para ello se Asistió a la inducción con la coordinadora del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) la cual se llevó en horas de la mañana y abarcó media jornada, seguidamente se realizaron recorridos en campo junto a los ingenieros residentes, la directora de obra y la residente de arquitectura conociendo las instalaciones, los sistemas empleados en su construcción, la distribución por pisos, entre otros detalles.

Imagen 6 Reglamento interno de trabajo



Fuente: oficina Siso del proyecto AQUA TOWER.

Imagen 7 Planta arquitectónica general



Fuente: planos arquitectónicos del proyecto AQUA TOWER.

Una vez conocido el proyecto como tal, se procede con la revisión de los puntos de gas para cocinas tipo isla y salida hidráulica de la llave del lavadero en cada apartamento que se ajustara a las medidas estandarizadas, tales estaban regidas por el mueble de la estufa, el cual tiene un ancho de 0.8m y una tapa ubicada a 0.2m del borde exterior, lo cual establecía una distancia máxima de 0.6m para los puntos de estufa y horno, en cuanto a la revisión de la salida hidráulica del lavadero se tuvo en cuenta la orientación del mismo, es decir que la salida no siempre va a estar ubicada de la misma manera, por lo tanto, se dispone de 2 parámetros de distancia horizontal respecto al muro, tales son 0.46m o 0.14m y una altura mínima de 0.98m, instrucción encomendada por la ingeniera directora de obra María Vidalia Portilla, en compañía del ingeniero residente Diego José Ruiz supervisor de la práctica.

Imagen 8 Supervisión puntos de gas



Fuente: propiedad del autor.

Imagen 9 Supervisión puntos hidráulicos



Fuente: propiedad del autor.

Para ello se dispuso de un formato elemental de chequeo, con un listado de apartamentos, en la parte izquierda se debía revisar el parámetro del gas, y en la parte derecha, verificar la posición de la llave.

Imagen 10 Formato de supervisión 1

aQua TOWER		Constru CASA		VALDERRAMA & VALCO		CONSTRUCTORES	
APTO TIPO	BAÑO SOCIAL	BAÑO ALCOBA PRINCIPAL	BAÑO AUXILIAR 1	BAÑO AUXILIAR 2	ALCOBA DE SERVICIO	LLAVE LAVADERO	
301	→ En Construcción						
302	→ En Construcción						
303	→ 4,70m	S. L.V. X	S.L.V. SmitaX				55
304	→ En Construcción						63
305	→ 1,10m		SmitaX				55
401	X → 1,10m				SmitaX		46
402	→ 0,90m						46 Va
403	MODELO						46
404	→ 1,02m						45,5
405	→ 1,10m	X S.L.V.	X				47
501	→ 0,90m			CR. con C. Federico			47
502	→ 0,90m						46
503	→ 0,90m						54
504	→ 1,20m						54
505	→ 1,20m						55
601	→ Revisión						52
602	→ 0,80m		No L.V. X inlin				46
603	→ 0,90m						54
604	→ 1,10m				X CR. 40m		53
605	→ 1,20m	S.F. L.V. X					55
701	→ 1,20m	D. 0,70m					49
702	→ 0,80m			Hoy Curo			46
703	→ 0,90m						55
704	→ 1,20m	D. 0,70m		S.F. L.V. X			52
705	→ 1,10m						55
801							45
802							45
803			SmitaX				46
804							54
805	S. L.V. X						54
901	Fullin 40m 20 (1,50m)		S. L.V. X				51
902	S. L.V. X Fullin 40m 20 (1,50m)	S. L.V. X					45
903	Fullin 40m 20 (1,50m)						56
904	Fullin 40m 20 (1,50m)						54
905	Fullin 40m 20 (1,50m)						55
1001							46
1002		S. L.V. X					46
1003							54
1004							45
1005		S. L.V. X					55
1101							44
1102							43
1103	S. L.V. X Fullin 40m						55
1104	Fullin 40m						55
1105	Fullin 40m No. 24 20,50m						53
1201							52
1202			SmitaX				46

Fuente: documentos del proyecto AQUA TOWER.

La revisión se llevó a cabo satisfactoriamente durante la segunda semana de práctica, al momento de entregar el respectivo informe, se adecuó un formato más agradable visualmente donde se representaba más claramente la información, sin embargo se encontraba incompleto.

Imagen 11 Formato de supervisión 2

Fecha de entrega Del Reporte : 24 de junio del 2017 11:45 AM.

  				
APTO TIPO	SALIDA DE GAS ISLA	OBSERVACIONES	LLAVE LAVADERO	OBSERVACIONES
301		en construccion		en construccion
302		en construccion		en construccion
303				
304		en construccion		en construccion
305		Reparar, Mortereado		
401				
402				
403		apto modelo		apto modelo
404		Revisar, Enchapado		
405				
501		Revisar, Enchapado		CT. 12,6 cm / 14 cm
502				
503		Revisar, Enchapado		
504				
505				
601		revisado		revisado
602				
603		Revisar, Enchapado		
604				CT. 47 cm / 46 cm
605				
701				
702				
703				
704				
705				
801				CT. 15 cm / 14 cm
802				
803				
804				
805				
901				
902				
903				
904				
905				
1001				
1002				
1003				
1004				
1005				
1101				

Condiciones especiales:
 Verde : Ubicación Correcta Rojo : Ubicación Incorrecta C.T. : Centro de tuberías
 Amarillo : Requiere revisión y chequeo de los Ingenieros en Campo Medidor : 14 cm ó 46 cm Lavadero

Fuente: documentos del proyecto AQUA TOWER.

Se reportaron 5 apartamentos por corregir, de los cuales 3 se encontraban con porcelanato y otros mortereados, 7 apartamentos por revisar, ya que requerían el criterio de un ingeniero con experiencia, no obstante el formato aun no era el indicado, en respuesta a esta situación se trabajó en conjunto con la directora de obra y se desarrolló el formato general, base para llevar a cabo revisiones de diferentes parámetros, el cual cuenta con 7 columnas generales.

1. APTO. Refiriéndose propiamente a la ubicación, dado que es una revisión para una sola torre se anota el número del apartamento.
2. PARAMETRO: aquí se plantea la lista de parámetro chequeados, esta columna puede contener 1 o más ítems, esto depende de la complejidad del parámetro.
3. FECHA DE REVISION: espacio requerido para la fecha en que se revisa.
4. PERSONA QUE VERIFICA EL PARAMETRO: aquel que se hace responsable de la revisión.
5. HALLAZGOS/OBSERVACIONES: situaciones que se deben destacar.
6. FECHA DE RECIBO A CONFORMIDAD: fecha a la cual fue levantada la no conformidad, y por tanto el parámetro puede ser verificado exitosamente.
7. PERSONA QUE VALIDA EL PARÁMETRO O RECIBE A CONFORMIDAD: este espacio se compone de 2 ítems (nombre y apellido, seguido de la firma) y se necesita para dar cierre a la tarea de supervisión, al menos en la ubicación correspondiente.

Imagen 12 Columnas del formato de supervisión definitivo

   SUPERVISION DE SALIDA HIDRAULICA DEL LAVADERO								
PARAMETRO A SUPERVISAR: UBICACIÓN DE LA LLAVE DEL LAVADERO AL CENTRO DE LA PILETA								
APTO	LLAVE DEL LAVADERO		FECHA DE LA REVISION	PERSONA QUE VERIFICA EL PARAMETRO	HALLAZGOS/OBSERVACIONES	FECHA RECIBIDO A CONFORMIDAD	PERSONA QUE VALIDA EL PARAMETRO O RECIBE A CONFORMIDAD	
	45 cm < CT < 47 cm	13 cm < CT < 15 cm					NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
902								
905								

Fuente: documentos del proyecto AQUA TOWER.

Imagen 13 Formato de supervisión definitivo, enfocado a la llave del lavadero

 								
SUPERVISION DE SALIDA HIDRAULICA DEL LAVADERO								
PARAMETRO A SUPERVISAR: UBICACIÓN DE LA LLAVE DEL LAVADERO AL CENTRO DE LA PILETA								
APTO	LLAVE DEL LAVADERO		FECHA DE LA REVISION	PERSONA QUE VERIFICA EL PARAMETRO	HALLAZGOS/OBSERVACIONES	FECHA RECIBIDO A CONFORMIDAD	PERSONA QUE VALIDA EL PARAMETRO O RECIBE A CONFORMIDAD	
	45 cm < CT < 47 cm	13 cm < CT < 15 cm					NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
902								
903								
904								
905								
1001								
1002								
1003								
1004								
1005								
1101								
1102								
1103								
1104								
1105								
1201								

Fuente: documentos del proyecto AQUA TOWER.

Una vez generado el formato general de supervisión, se procedió a realizar las diferentes correcciones a los puntos de gas y salidas hidráulicas reportadas para dar paso a diligenciar su aceptación, esta actividad se llevó a cabo durante la tercera semana en compañía de uno de los maestros mayores de obra y la ingeniera contratista de plomería, durante esta semana se recibieron nuevas instrucciones por parte del supervisor y la directora de obra las cuales consistieron en llevar a cabo la supervisión y el control del sifones de los apartamentos, reportando obstrucciones que se pudieran presentar usando el respectivo formato para tal actividad.

Imagen 14 Formato de supervisión de sifones

APTO	UBICACIÓN SIFONES									FECHA DE LA REVISIÓN	PERSONA QUE VERIFICA EL PARAMETRO	HALLAZGOS/OBSERVACIONES	FECHA RECIBIDO A CONFORMIDAD	PERSONA QUE VALIDA EL PARAMETRO O RECIBE A CONFORMIDAD	
	BALCON TERRAZA ALCOBIA PRINCIPAL	BALCON TERRAZA SALA COMEDOR	BAÑO ALRELIAR 1	BAÑO PRINCIPAL	BAÑO ALRELIAR 2	BAÑO SOCIAL	BAÑO SERVICIO	ROPAS	NOMBRE Y APELLIDO					FIRMA	
1202	OK	X	OK	OK	OK	OK	OK	OK	5/07/17	Javier Bustos	Sifon tapado	17/07/17	Humberto Caballero	[Firma]	
1203	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	X	5/07/17	Javier Bustos	Sifon tapado	17/07/17	Humberto Caballero	[Firma]	
1204															
1205	OK	OK	OK	OK	OK	X	OK	OK	5/07/17	Javier Bustos	Sifon tapado	17/07/17	Humberto Caballero	[Firma]	
1301															
1302															
1303															
1305															
1401															
1402															
1403															
1404															
1405															
1501															
1502															

Fuente: documentos del proyecto AQUA TOWER.

Tal revisión se llevó a cabo en compañía del ingeniero residente de estructura Javier Bustos López y el otro maestro de la obra, personal cuya firma certifica la conformidad y el buen estado de lo que se recibe.

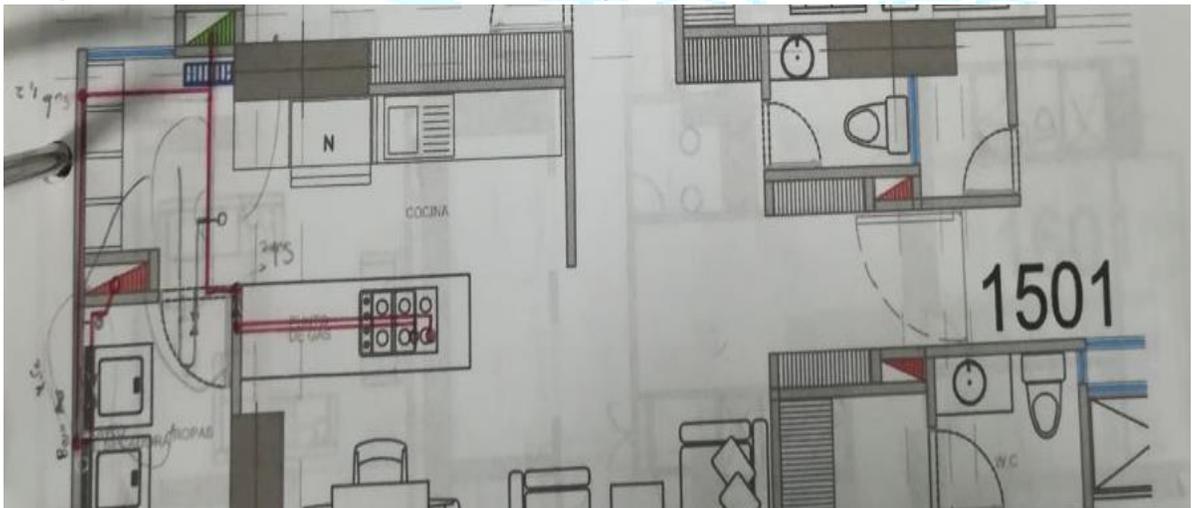
Durante la cuarta semana se recibió la instrucción de trabajar en el dibujo de las isométricas del gas, las cuales corresponden al trazado en tres dimensiones de la red, siendo este un requerimiento exigido por gasorienta para la aprobación de los planos; Sin embargo se presentó un inconveniente, los planos disponibles para la actividad no se encontraban actualizados, debido a reformas internas de tipo arquitectónico y cambios en la distribución de apartamentos por piso, tal situación fue reportada al ingeniero supervisor y se propuso aplazar la actividad de isométricas, y en su reemplazo se asignó la tarea de llevar a cabo la actualización de los planos de las redes de gas que se habían instalado; Durante dicha actualización se detectaron atrasos en el tema de reformas, como fue el caso de

los apartamentos 904 ,905 y 1904 los cuales tenían instalada la red de gas de apartamentos tipo, no obstante su reforma había sido programada desde antes del 20 de mayo (actualización más antigua de planos arquitectónicos poseída por el practicante).

Desde la séptima semana hasta la doceava semana se trabajó en simultáneas actividades, tales fueron el trazado de las isométricas del gas para cada uno de los apartamentos en formato DWG, también se continuó con la supervisión de los sifones conforme se entregaban pisos enchapados en el área de cocina, sala – comedor y cuarto de ropas, se calculó de las cantidades de enchape de las zonas sociales para baños, cuartos de aseo y zonas húmedas de paso restringido como lo es el cuarto de calderas y el depósito de basuras y también se calculó el bloque de cemento requerido para una zona de aseo en el primer piso y finalmente se participó en el armado, encofrado y fundida de las zapatas, columnas y próximamente la placa de lo que finalmente constituirá el porche del lobby car.

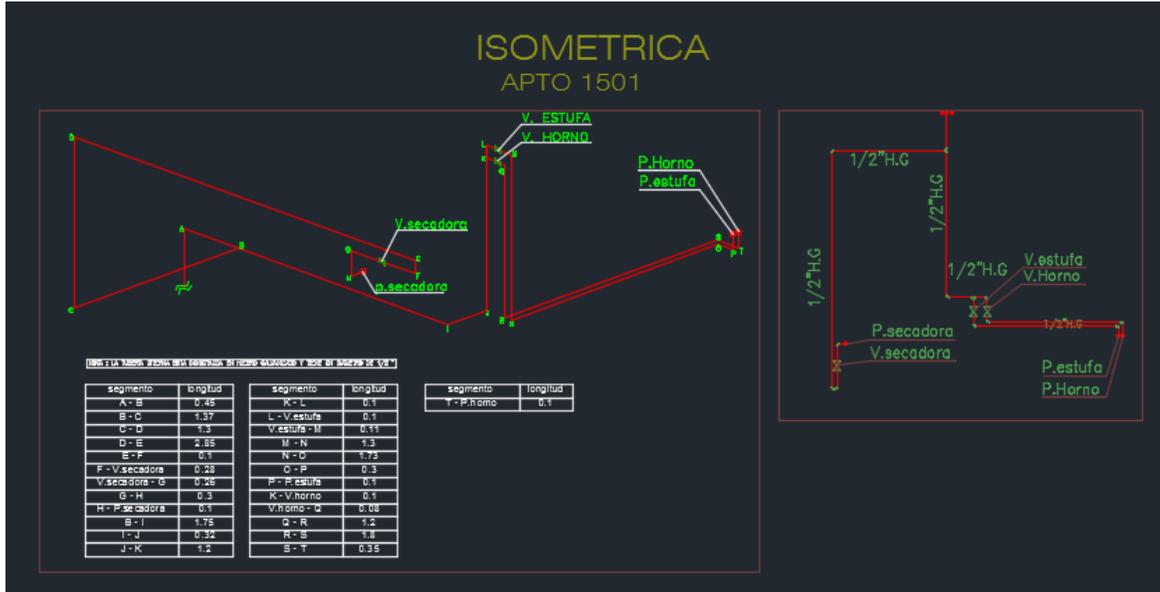
Para el trazado de las isométricas fue necesario el acompañamiento del plomero, y la dirección del ingeniero líder de la actividad ing. Diego José Ruiz rueda, en un recorrido por cada apartamento verificando dimensiones, ubicación y recorrido de la red, para proceder con el dibujo en 3D.

Imagen 15 Trazado en campo de la red de gas construida



Fuente: planos de la red de gas del proyecto AQUA TOWER.

Imagen 16 Isométrico de gas apartamento 1501



Fuente: planos de la red de gas del proyecto AQUA TOWER.

Esta actividad se llevó a cabo para cada apartamento.

Imagen 17 Plantas de gas (superior) e isométricos (inferior)



Fuente: planos de la red de gas del proyecto AQUA TOWER.

En el campo de los sifones la revisión fue más pasivo el ritmo, puesto que dependía del avance del contratista y la llegada del material, en este registro se notificó al ingeniero líder algunos sifones dañados durante el descarche del piso por parte de los enchapadores, así como algunos malos usos por parte de los trabajadores, que por consideraciones estéticas no se incluirá imagen.

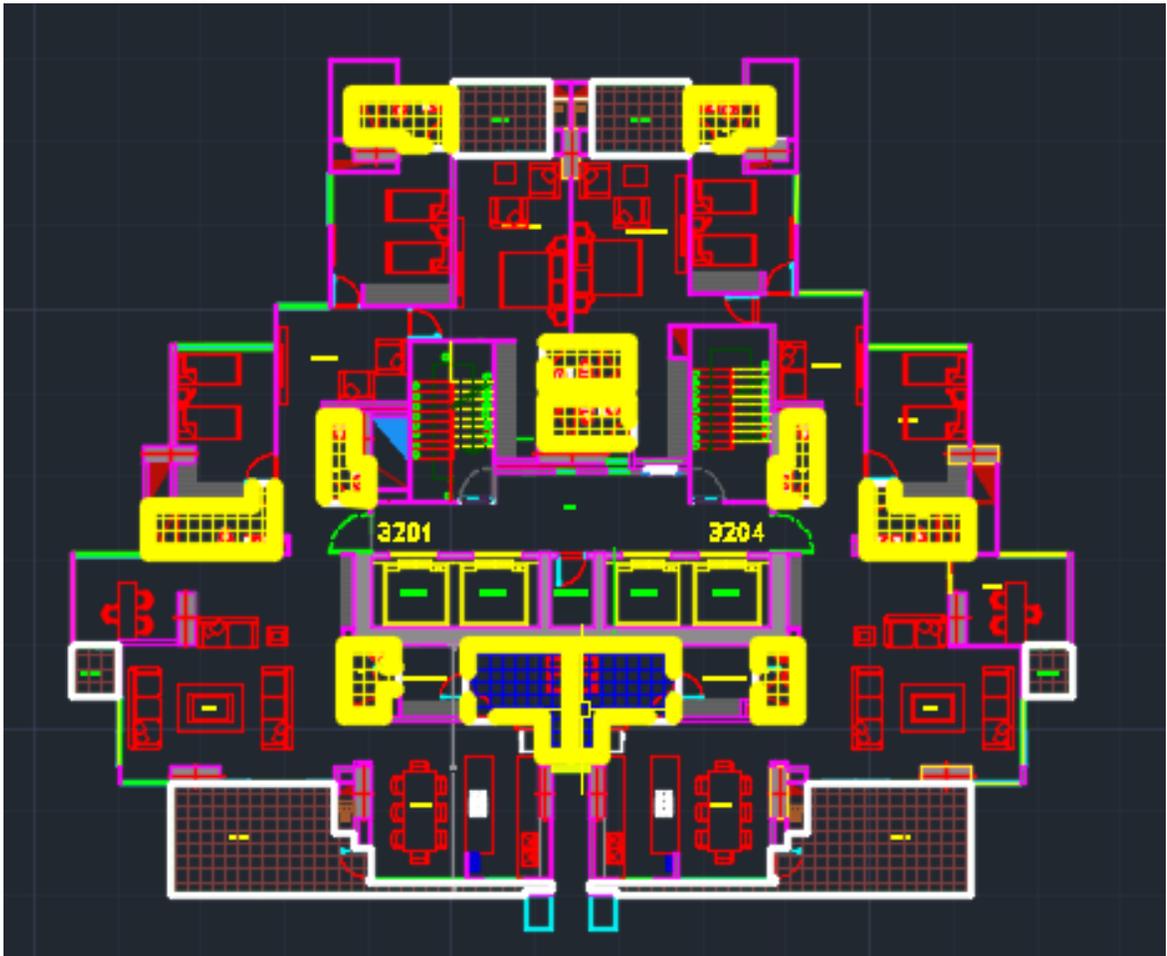
Imagen 18 Registro del deterioro los sifones



Fuente: propiedad del autor.

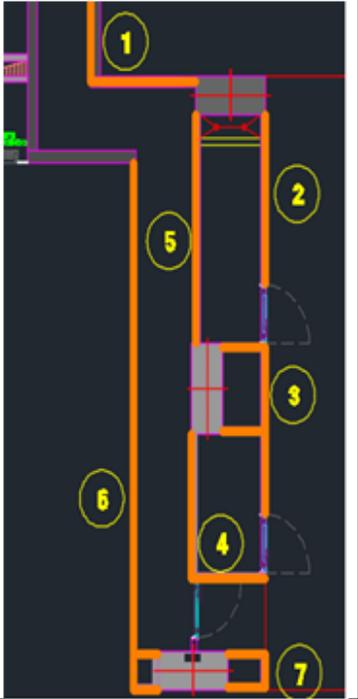
En cuanto a los cálculos de enchape para piso y muro del piso 32, y el bloque de cemento para la mampostería del primer piso se tomaron en cuenta áreas y longitudes calculadas mediante planos; En el caso del enchape se consideraron las ventilaciones, ventanas o vacíos que serían descontados del área a enchapar y se asumió un desperdicio del 3%, respecto al bloque de cemento de calculó el área multiplicando la longitud de muro por la altura promedio del piso y finalmente se estimó su cantidad multiplicando dicho valor con un rendimiento de 14.5 bloques por metro cuadrado y un desperdicio del 3%.

Imagen 19 Cálculo de enchape



Fuente: planos arquitectónicos del proyecto AQUA TOWER.

Imagen 20 Cálculo del bloque de cemento.

 		CANTIDAD DE BLOQUE DE CEMENTO PARA CUARTOS DE ASEO			
ZONA	area	rendimiento	cantidad de bloque		
1	15.15	14.5	220		
2	11.32	14.5	164		
3	17.88	14.5	259		
4	15.60	14.5	226		
5	15.32	14.5	222		
6	40.84	14.5	592		
7	8.20	14.5	119		
TOTAL			1803		
DESPERDICIO			3.00%		
TOTAL BLOQUES			1857		

Fuente: documentos del proyecto AQUA TOWER.

Tras haber participado y concluido el cálculo de materiales requeridos para la mampostería que se construirá en el primer piso correspondiente a cuartos de aseo y zonas de circulación para las escaleras, y el enchape de las zonas húmedas y terrazas del piso 32, se procede a supervisar las actividades de armado y fundida del porche que se ubica a la entrada del proyecto.

Imagen 21 Pase en la viga de amarre



Fuente: propiedad del autor.

En esta fotografía se aprecia el pase en la viga de amarre requerido para la acometida hidráulica del proyecto, el cual constituye un punto crítico en la estructura debido a su ubicación, como solución se planteó una armadura adicional recubriendo la tubería, así como aumentar la altura de la viga en ese punto.

Imagen 22 Fundida de zapatas y viga de amarre



Fuente: propiedad del autor.

Aquí se aprecia la fundida de las zapatas y la viga de amarre, así como el inicio del armado de las columnas con un concreto tipo tremi de 4000 psi a los 28 días, grava media con asentamiento de 20 cm.

Imagen 23 Armado de la columna e instalación de tubería de drenaje



Fuente: propiedad del autor.

Se continúa con el armado de la columna, la colocación de flejes, también se registra la intervención de los plomeros, instalando un desagüe de 4" en el centro de la columna.

Imagen 24 continuación del armado de la columna



Fuente: propiedad del autor.

Se procede con los últimos módulos necesarios para completar el armado de la columna.

Imagen 25 Retranque de la columna



Fuente: propiedad del autor.

Se procede a asegurar el perímetro de la columna evitando posibles desplomes de la estructura

Imagen 26 Fundida de columna y avance en el armado de la tarima de nopin para la placa



Fuente: propiedad del autor.

Una vez verificada la estabilidad de la estructura se procede con la fundida de la misma, se tomaron precauciones especiales para evitar el hormigoneo en la parte inferior, tales fueron el vibrado constante del concreto y el golpeo con martillos de goma con el mismo tipo de concreto de la cimentación.

Imagen 27 Columnas fundidas y tarima de nopin lista para la placa



Fuente: propiedad del autor.

En este punto se procede con el armado del refuerzo de la placa aligerada que van a soportar las columnas, previamente se verificó la estabilidad y rigidez del encofrado.

Imagen 28 Armado de vigas en placa aligerada



Fuente: propiedad del autor.

Se comienzan a armar las vigas, teniendo en cuenta el pase de los bajantes, los cuales se ubican en el centro de cada columna (norte y sur).

Imagen 29 Armado de la parrilla inferior de la placa aligerada



Fuente: propiedad del autor.

Se acumula y dispone de malla electro soldada, la cual constituirá el refuerzo de la torta inferior que cubrirá los casetones.

Imagen 30 Detalle del armado del desagüe norte de la placa en 4"



Fuente: propiedad del autor.

Se presenta el detalle de la conexión en 4" del desagüe instalado por los plomeros en la columna norte.

Imagen 31 Fundida del mortero de la torta inferior de la placa



Fuente: propiedad del autor.

Una vez conformadas las vigas principales y viguetas de la placa se llevó a cabo la fundida de la torta, inferior, para la cual se empleó únicamente mortero con una resistencia de 4000 psi.

Imagen 32 *Instalación de casetones en madera como aligeramientos de placa*



Fuente: propiedad del autor.

Una vez el mortero dio punto, alcanzando una resistencia suficiente para no deformarse con el peso de los casetones, se procede a instalar los mismos.

Imagen 33 Fundida de la placa del porche



Fuente: propiedad del autor.

Imagen 34 Fraguado de la placa del porche

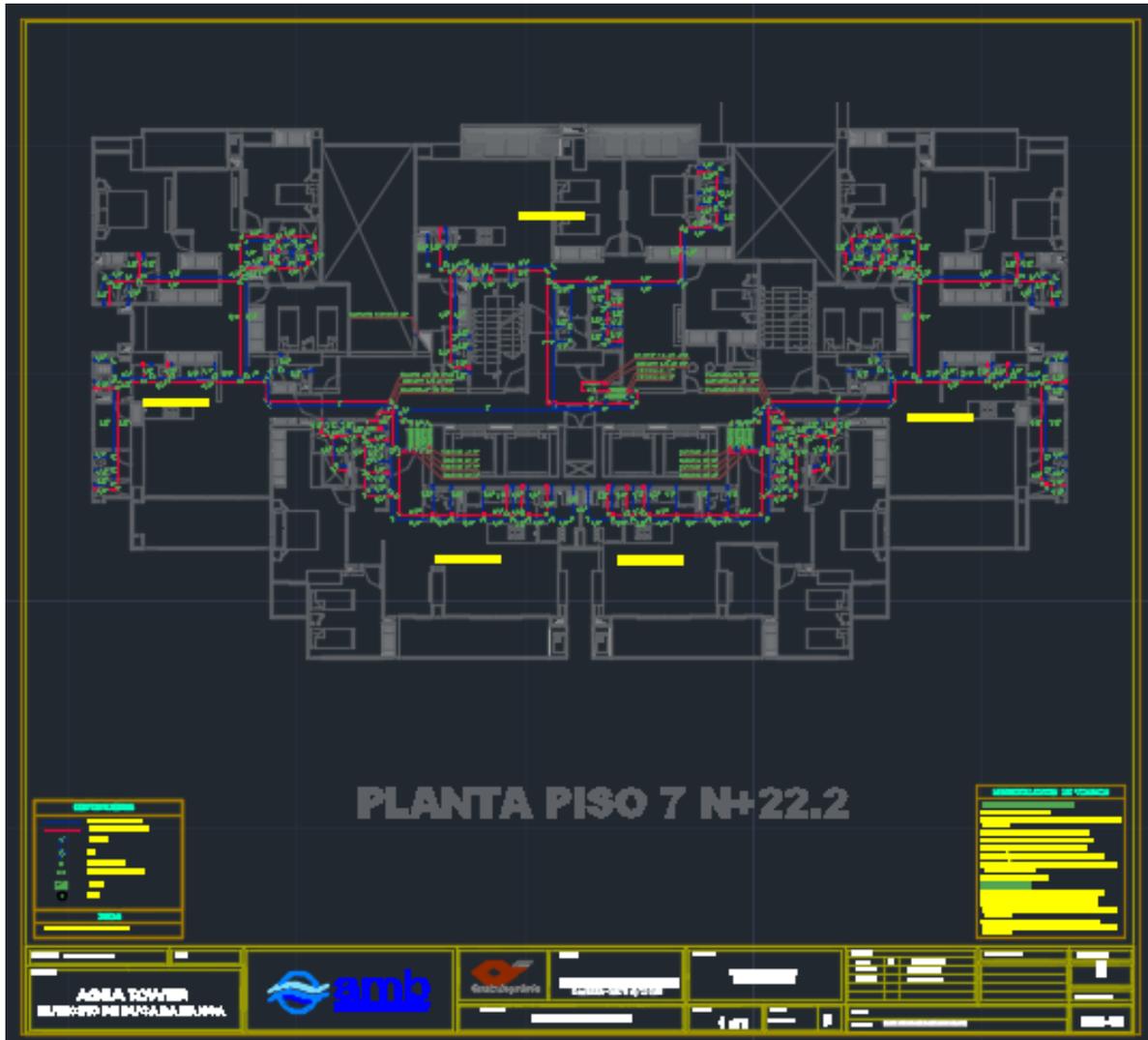


Fuente: propiedad del autor.

Tras haber instalado los casetones se procedió a fundir plenamente la estructura de concreto, para la cual se empleó el mismo concreto de las columnas y de la cimentación.

Para finalizar se prestó apoyo en cuanto a la actualización de los planos record de redes hidráulicas de consumo y redes hidráulicas del sistema contra incendios, así como también la revisión del desagüe del lavamanos y mesones de cocina

Imagen 35 Red hidráulica piso 7



Fuente: planos de la red hidráulica del proyecto AQUA TOWER.

Planta actualizada de la red hidráulica para agua fría y caliente del piso 7, para llevar a cabo el trazado se hizo necesario el acompañamiento del contratista responsable de la instalación de la red, ya que de lo contrario se consideraría como un diseño hidráulico, algo completamente a parte del objetivo buscado.

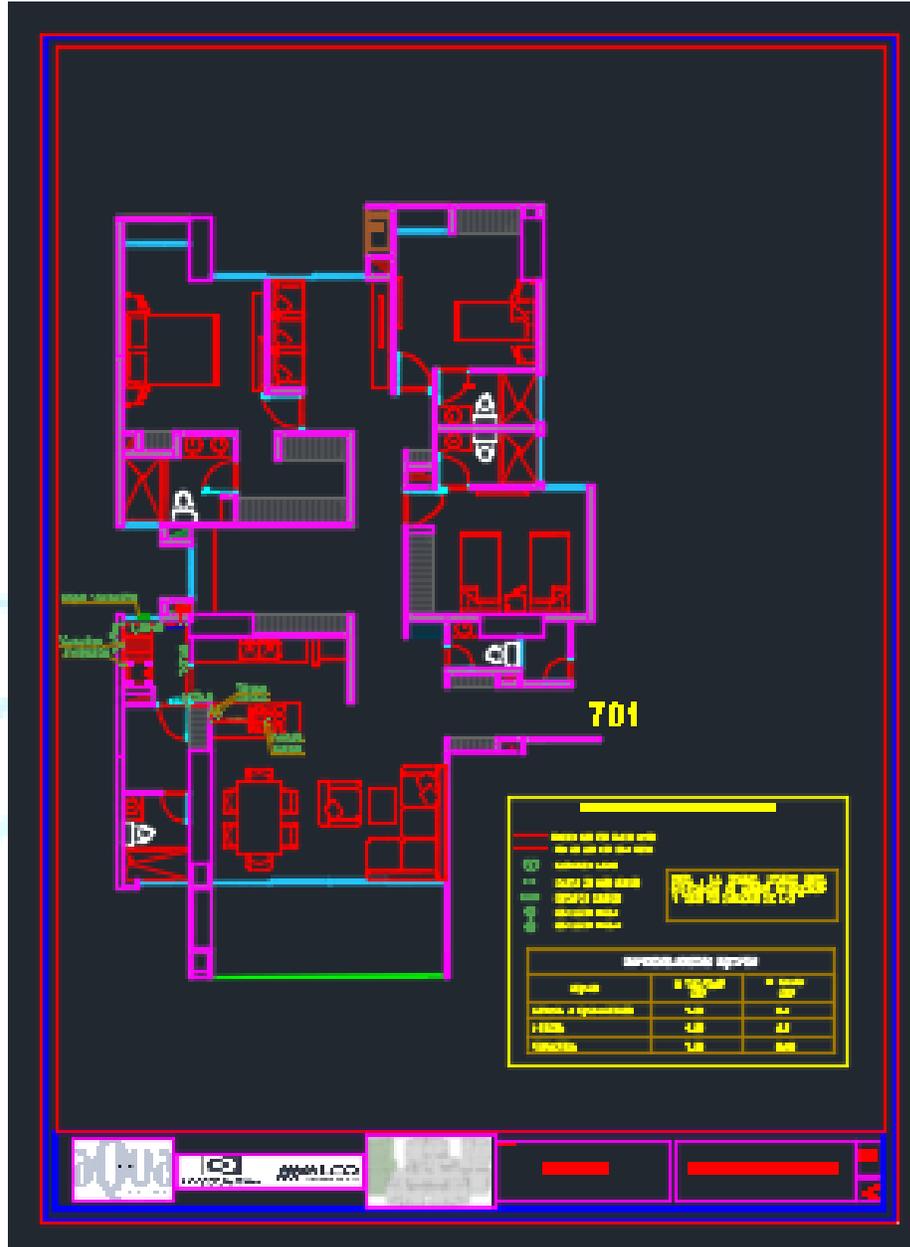
Imagen 36 Red hidráulica apartamento 701



Fuente: planos de la red hidráulica del proyecto AQUA TOWER.

Una vez actualizada la red hidráulica por completo en el edificio se procede a separar por apartamento la fracción de red que queda ubicada al interior de la propiedad privada, tal acción se lleva a cabo con el fin de que el cliente pueda consultar la ubicación de las redes al interior de su apartamento.

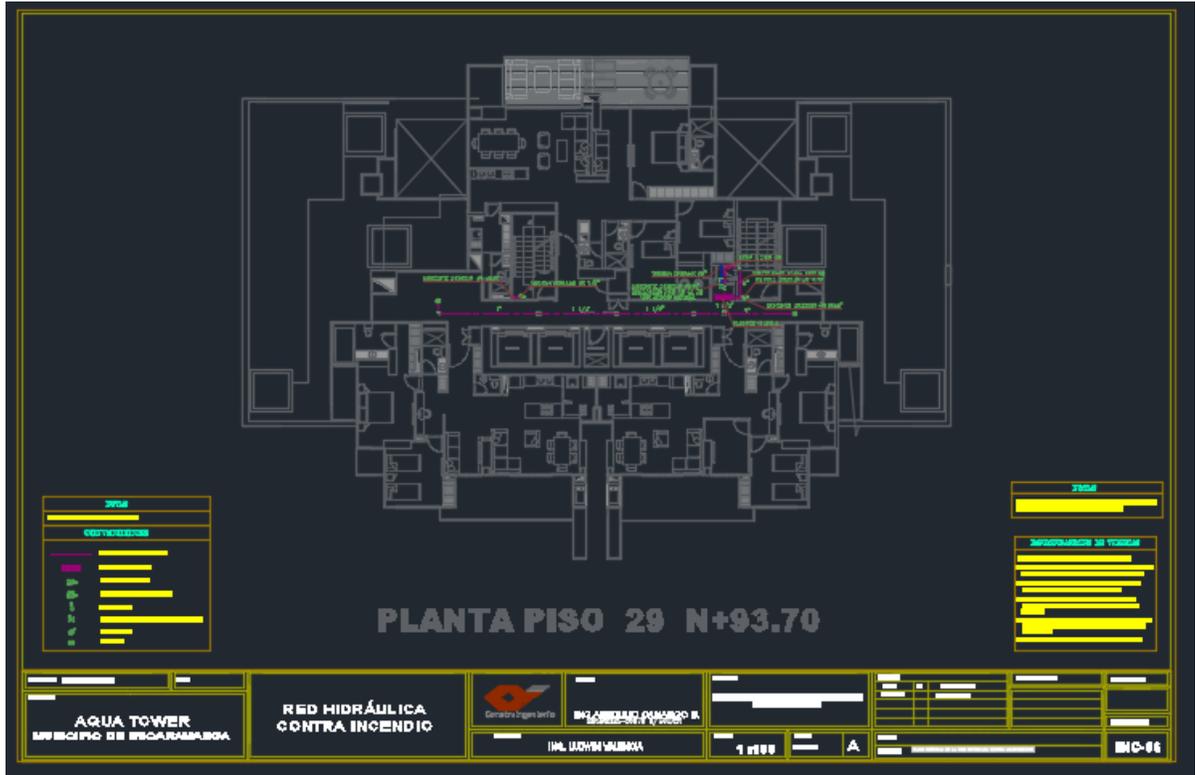
Imagen 37 Red de gas apartamento 701



Fuente: planos de la red de gas del proyecto AQUA TOWER.

La discriminación de las redes por apartamento también se llevó a cabo para la red de gas, actividad pendiente del anterior periodo.

Imagen 38 Red hidráulica contra incendios piso 29



Fuente: planos de la red hidráulica contra incendios del proyecto AQUA TOWER.

Planta de la Red hidráulica contra incendios actualizada del piso 29, en cuanto a este trazado no fue necesario el completo acompañamiento del contratista ya que esta red es visible, facilitando su comprensión y dibujo.

Imagen 39 Supervisión de cocinas



Fuente: propiedad del autor.

Para llevar a cabo esta revisión de debía medir la longitud de los mesones de cocina y estufa, así como la puerta del patio de ropas, y llevar a cabo la comparación con las medidas estándar, las cuales son de 60 cm para cocina, 80 cm para la puerta, y de 80 cm para la estufa, estas son las dimensiones mínimas que fueron exigidas.

Imagen 41 Supervisión desagües parte 1



Fuente: propiedad del autor.

Imagen 42 Supervisión desagües parte 2



Fuente: propiedad del autor.

6. APOORTE AL CONOCIMIENTO

A lo largo de estos dos meses y medio de práctica en el proyecto AQUA TOWER, en gran cantidad de situaciones ha sido necesario recurrir a la teoría, con el fin de emitir un concepto u opinión que favorezca la correcta ejecución del proyecto, principalmente en el campo de las redes hidráulicas, sanitarias y de gas, ya que para poder revisar su correcta ubicación, se debe tener muy claro los diámetros comunes de la tubería evitando falencias en su construcción, el tipo de material usado para cada una y sus accesorios, también en el caso de las estructuras de concreto, durante la construcción del pórtico de la fachada para el lobby car, donde se pudo apreciar con claridad el montaje del acero de refuerzo, los materiales comunes de un aligerante como lo fue el casetón de madera, la modulación con formaleta metálica, el armado de andamios certificados tipo nopin, la manera en que se verifican niveles, ejes estructurales durante el replanteo, el colado de concreto durante la fundida de las zapatas y las columnas, el manejo del lenguaje constructivo, entre otras consideraciones, tales conocimientos constituyen un tesoro valioso que asegura un mejor desempeño en futuros puestos de trabajo.

En temas de arquitectura, se adquirió un poco acerca de modificaciones de espacios y el control de las reformas, verificación de la distribución de los muros, su orientación, y dimensiones, así como una pequeña pero necesaria terminología arquitectónica; en menor magnitud, pero con un mismo nivel de importancia están los temas de la electricidad, iluminación, alambrado y consideraciones del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo temas tratados a lo largo de la práctica con un grupo de compañeros electricistas y la residente siso.

En general el aprendizaje obtenido en el proyecto AQUA TOWER ha sido integral, aprovechando la gran confianza brindada por el excelente equipo de trabajo, haciendo posible el desarrollo en múltiples campos.

7. CONCLUSIONES

- Durante la práctica se ha venido trabajando con un modelo de líderes por actividad, en el caso de enchape, friso, mampostería, redes, reformas, entre otras. Haciendo necesaria una buena comunicación y coordinación para poder gestionar la solución a situaciones detectadas, mediante registros fotográficos, informes y formatos.
- Dada la magnitud del proyecto, es de vital importancia prestar atención al cálculo de cantidades, evitando exceso de material, o en su defecto faltante, ya que en el primero de los casos conllevaría a sobrecostos en la empresa, afectando directamente el presupuesto o en el segundo caso, el retaso parcial o total de las actividades atacando el desarrollo del cronograma.
- El cliente es el motor principal en el campo de la construcción, debido a esto también es importante incentivar la creación de campañas publicitarias, que llame la atención de potenciales compradores.
- En la construcción se debe llevar a cabo supervisión desde la cimentación, hasta los acabados finales, en un nivel muy alto, evitando la más mínima probabilidad de errores, puesto que estos se van acumulando hasta que se llega a un punto donde su corrección es más costosa que su reconstrucción, generando así retrocesos, sobrecostos, discusiones, un caso particular es el de la mampostería, ya que las ligeras inclinaciones, desviaciones o giros en los muros hacen que se requiera mayores espesores de friso, y por ende mayores consumos de material que inicialmente no se consideraron.
- Se debe llevar un registro detallado y actualizado de las reformas realizadas a nivel de unidad independiente, y zonas sociales, ya que finalmente se debe contar con los planos record al momento de entregar el proyecto.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Pérez Alama, Vicente: Materiales y procedimientos de construcción Pavimentos y pisos. : -- México: Trillas, 2001
2. Calloni, Juan Carlos :Curso básico de domótica. -- Buenos Aires : Librería y Editorial Alsina, 2011
3. Wilhide, Elizabeth: Superficies y Acabados: Directorio de materiales para interiores. -- Barcelona: Blume, 2008
4. Caballero Velasco, Margarita Rosa -- Vargas Porras, Héctor Enrique: Factores determinantes en rendimientos de mano de obras de construcción de edificaciones en Bucaramanga y su área metropolitana: Muros y Acabados. -- Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, 2013
5. Mancini Di Meco, Pietro: Manual de Reconstrucción y Acabados de Albañilería. -- México: Editorial Trillas, 2003
6. Herrera Gómez, Luis Carlos -- Arias Ramírez, Adrian Gustavo: Documentación de los procesos constructivos de acabados del edificio K de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. -- Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, 2012
7. Asociación Colombiana de Productores de Concreto. Asocreto: Concreto Arquitectónico: Cómo Obtener un Buen Acabado. -- 3a.ed - - Bogotá: Asocreto, 2003

8. Cárdenas Dulcey, José Giovanni -- Duarte Suárez, Diego Armando: Implementación de las Herramientas de Medición de Pérdidas en la Etapa de Acabados Bajo la Metodología de Construcción sin Pérdidas. -- Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana- Seccional Bucaramanga, 2012
9. Agua, desagües y gas para edificaciones. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2005

aQUa
TOWER