

**CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE SOTOMAYOR Y
CASA PUYANA – URBANAS S.A.**

EDGAR IVAN GALVIS PEREZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
MAYO 2010**

**CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE SOTOMAYOR Y
CASA PUYANA – URBANAS S.A.**

EDGAR IVAN GALVIS PEREZ

**Trabajo de grado, practica empresarial
como requisito para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director:
LUZ MARINA TORRADO G.
Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
MAYO 2010**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Mayo de 2010.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios porque me dio la oportunidad de nacer en una familia que contó con los recursos para poder darme la formación académica que hoy en día tengo y disfruto, a mis Padres un agradecimiento muy especial por darme siempre y en cada momento el apoyo y respaldo en cualquier situación ya fuese buena o en las dificultades, también porque siempre confiaron en mis capacidades y por eso se esforzaron al máximo para brindarme esta oportunidad.

Agradezco a cada uno de los profesores que han intervenido de forma directa o indirecta en mi formación no solo como persona sino como profesional, este agradecimiento se extiende desde la formación que he tenido a lo largo de mi primaria, bachillerato y universidad.

Hago mención y un reconocimiento muy especial y los docentes de la Universidad Pontificia Bolivariana (Ing. Rafael Ortiz, Ing. Claudia Retamoso, Ing. Ricardo Pico, Ing. Aldemar Remolina Millán, Ing. Gerardo Bautista, Ing. Nestor Prado, Ing. Luz Marina Torrado, Ing. Miller Salas entre otros) que siempre me dieron la oportunidad de ser partícipe de proyectos, y más que solo conocimiento me dieron su amistad

Agradezco a mis compañeros de carrera que fueron apoyo para los diferentes trabajos de clase, y me brindaron su amistad haciendo más grato el estudio en la universidad.

Agradezco a URBANAS S.A, y especialmente al Ing. Julián Mora y a la Ing. Ingrid Cagua, por haber confiado en mí y darme la oportunidad de hacer parte de esta empresa, agradezco a todos mis compañeros de obra que me orientaron en las diferentes actividades a realizar, ya que fueron indispensables para terminar satisfactoriamente mi práctica empresarial.

LISTADO DE FIGURAS

Fig. 1	Porcelanato picado	28
Fig. 2	Porcelanato rayado	28
Fig. 3	Guarda escoba Imperfecto	29
Fig. 4	Guarda escoba Roto	29
Fig. 5	Guarda escoba con defecto	29
Fig. 6	Guarda escoba torcido	29
Fig. 7	Muro incompleto enchapado	30
Fig. 8	Enchape sobre gancho	30
Fig. 9	Escalera mal terminada	30
Fig. 10	Cambio de tonalidades	31
Fig. 11	Cambio de tonalidades	31
Fig. 12	Identificación de losas	31
Fig. 13	Secador industrial	32
Fig. 14	Secado de muros	32
Fig. 15	Demolición de baños	32
Fig. 16	Demolición de Baños	32
Fig. 17	Mala terminación por perfil plástico	33
Fig. 18	Muro descuadrado	33
Fig. 19	Losa picada	33
Fig. 20	Falta caja eléctrica en aire acondicionado	34
Fig. 21	Demolición de cenefa de mármol	35
Fig. 22	Demolición de cenefa de cerámica	35
Fig. 23	Desagüe con nivel bajo	35
Fig. 24	Registro inicial 160 p.s.i.	36
Fig. 25	Registro final 76 p.s.i.	36
Fig. 26	Red de gas de distribución	37
Fig. 27	Ensayo de hermeticidad	37
Fig. 28	Tubería perforada	37
Fig. 29	Armada de hierros de piscina	39
Fig. 30	Formaleta terminada de piscina	39
Fig. 31	Replanteo de jardineras e inicio de obra	39
Fig. 32	Instalación incorrecta	40
Fig. 33	Instalación incorrecta	40
Fig. 34	Hoja descolgada	40
Fig. 35	Seguro no cierra	40

Fig. 36	Closet alcoba principal	41
Fig. 37	Closet alcoba auxiliar	41
Fig. 38	Vacío entre torres	42
Fig. 39	Ubicación del primer ángulo	42
Fig. 40	Tablón de cocina con imperfecto	43
Fig. 41	Mortero de escalera defectuoso	43
Fig. 42	Corbata en alcoba 2	44
Fig. 43	Ladrillo descuadrado	44
Fig. 44	Dilatación marcada 504 Torre B	45
Fig. 45	Descacilada de fachada interior Apto 01 Torre B	45
Fig. 46	Descacilada fachada lateral Apto 03 Torre A	45
Fig. 47	Corte de disco en alfajía	46
Fig. 48	Corte de disco en pasamanos	46
Fig. 49	Desaseo Torre A	47
Fig. 50	Desaseo Torre B	47
Fig. 51	Auxiliares de seguridad haciendo visita	47
Fig. 52	Vista panorámica oriental del lote.	49
Fig. 53	Fisura Torre y muro	50
Fig. 54	Dilatación en zona de ropas	50
Fig. 55	Humedad en apto 301	51
Fig. 56	Lavadero agrietado apto 501	51
Fig. 57	Humedad Zona de ropas apto 601	51
Fig. 58	Fisura en placa de sótanos	52
Fig. 59	Agrietamiento en mampostería	52
Fig. 60	Fisura muro apto 402	52
Fig. 61	Fisura techo apto 502	52
Fig. 62	Enchape de baño roto apto 301	53
Fig. 63	Fisura Columna apto 1203	53
Fig. 64	Fisura de pisos en patio	53
Fig. 65	Fisura de muro Casa-Tramonti	53
Fig. 66	Fisura muro Casa-Casa Puyana	54
Fig. 67	Fisura en zona de ropas	55
Fig. 68	Fisura en exterior de cocina	55
Fig. 69	Fisuras en planta segundo piso	55
Fig. 70	Fractura en techo volado	55
Fig. 71	Fisura en vano de ventana	56
Fig. 72	Habitación Desalojada	56

Fig. 73	Inicio de obra	56
Fig. 74	Bomba de agua	57
Fig. 75	Acceso a nivel de sótano	57
Fig. 76	Piscina de 1,5m ubicada en el sótano	57
Fig. 77	Fisura en soporte de cubierta	58
Fig. 78	Cuarto de bombas.	58
Fig. 79	Piscina y Jacuzzi	58
Fig. 80	Apique junto a la casa Cra 40 # 48-40	59
Fig. 81	Apique en casa calle 48 # 39-66	59
Fig. 82	Apique en casa Cra 40 # 48-58	59
Fig. 83	Inicio de demolición de la casa	60
Fig. 84	Casa demolida casi en su totalidad	60
Fig. 85	Rocío de agua	61
Fig. 86	Chuzada de 1ra capa concreto	62
Fig. 87	Llenada 2da capa concreto	62
Fig. 88	Ultimo nivel de concreto	63
Fig. 89	Retirada del cono de Abrams	63
Fig. 90	Asentamiento de 5 ¾". OK	64
Fig. 91	Asentamiento de 8 ¼". RECHAZADO	64
Fig. 92	Inicio de toma de muestra de concreto	65
Fig. 93	Muestras de concreto listas para enrazar	66
Fig. 94	Cilindros de concreto	67
Fig. 95	Curado de cilindros	67
Fig. 96	Formato CTR-FO 069, URBANAS S.A.	68
Fig. 97	Varillas roscadas	69
Fig. 98	Varilla con aplastamiento y conector	69
Fig. 99	Vista nororiente del lote	70
Fig. 100	Vista oriental del lote	70
Fig. 101	Ubicación de anclajes	70
Fig. 102	Compresor y pulmón	71
Fig. 103	Maquina perforadora	71
Fig. 104	Inicio de perforación	71
Fig. 105	Broca de perforación	71
Fig. 106	Tubos de perforación	71
Fig. 107	Torones de anclaje	71
Fig. 108	Instalación de Torones	72
Fig. 109	Llenada de anclaje	72

Fig. 110	Detalle de en perfil de anclaje	72
Fig. 111	Maquina de inyección	73
Fig. 112	Inyección de anclajes	73
Fig. 113	Flauta de inyección	73
Fig. 114	Manómetro de presión de inyección	73
Fig. 115	Demolición de muro de cerramiento	74
Fig. 116	Revisión de hierros en muro armado	74
Fig. 117	Tubería evitando recubrimiento de anclajes	74
Fig. 118	Armada de muros	75
Fig. 119	Cajón de concreto	75
Fig. 120	Transporte de concreto	75
Fig. 121	Fundida de muro	75
Fig. 122	Viga libre para tensionar	76
Fig. 123	Rosca compuesta	76
Fig. 124	Rosca armada de cable de tensión	76
Fig. 125	Sistema completo para tensionar	76
Fig. 126	Maquina hidráulica con manómetro	77
Fig. 127	Pistón de tensionamiento	77
Fig. 128	Desencofrado de muros	77
Fig. 129	Resane y detalle de muros	77
Fig. 130	Limpieza de formaleta	77
Fig. 131	Excavación 3 de terreno	78
Fig. 132	Vista de perfil terreno nivel 2	78
Fig. 133	Excavación por trincheras	79
Fig. 134	Vista panorámica pantallas ancladas	79

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVOS	14
1.1.	Obra Sotomayor	14
1.1.1.	Objetivo general	14
1.1.2.	Objetivos específicos	14
1.2.	Obra Casa Puyana	15
1.2.1.	Objetivo general	15
1.2.2.	Objetivos específicos	15
2.	MARCO TEÓRICO	17
2.1.	Obra Sotomayor	17
2.2.	Obra Casa Puyana	19
3.	PROCEDIMIENTOS	22
3.1.	Obra Sotomayor	22
3.2.	Obra Casa Puyana	23
4.	CONSTRUCTORA URBANAS S.A	25
4.1.	Reseña histórica de la empresa	25
4.2.	Misión	25
4.3.	Visión	25
4.4.	Organigrama General	26
4.5.	Siglas de cargos de URBANAS S.A	27
4.5.1.	Interventoría	27
4.5.2.	Departamento de Construcciones	27
5.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS	28
5.1.	Obra Sotomayor	28
5.1.1.	Enchape de pisos	28
5.1.2.	Enchape de Baños	31
5.1.3.	Enchape de lavaderos	33
5.1.4.	Instalaciones eléctricas	34
5.1.5.	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	34
5.1.6.	Pruebas hidrostáticas de presión	36
5.1.7.	Instalación de red de gas	37
5.1.8.	Fundida de piscina y replanteo de jardineras	38
5.1.9.	Carpintería de aluminio	39
5.1.10	Carpintería de madera	41
5.1.11	Riostra estructural	41
5.1.12	Otras actividades	42

5.2.	Obra Casa Puyana	48
5.2.1.1	Actas de vecindad	48
5.2.1.2	Edificio Tramonti	50
5.2.1.3	Edificio Miramonti	51
5.2.1.4	Casa calle 48 # 39-36	53
5.2.1.5	Casa calle 48 #39-66	54
5.2.1.6	Casa Cra 40 #48-36	55
5.2.1.7	Casa Cra 40 #48-40	56
5.2.1.8	Casa Cra 40 #48-58	57
5.2.2.	Apiques iniciales	59
5.2.3.	Demolición de la casa	60
5.2.4.	Control de concretos	61
5.2.5.	Hierros	68
5.2.6.	Pantallas ancladas	69
6.	APORTES REALIZADOS EN LA PRACTICA	79
6.1.	Obra Sotomayor	79
6.2.	Obra Casa Puyana	80
7.	CONCLUSIONES	81
8.	RECOMENDACIONES	83
9.	BIBLIOGRAFIA	84

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE SOTOMAYOR Y CASA PUYANA – URBANAS S.A.

AUTOR: Edgar Iván Galvis Pérez

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ing. Luz Marina Torrado G.

RESUMEN

El presente proyecto de grado está basado en una práctica empresarial que se desarrolló en dos obras de URBANAS S.A "Sotomayor conjunto residencial y Edificio Casa Puyana", la practica tiene como objetivo el cumplimiento de las políticas de calidad en cada una de las obras, haciendo ratificar la certificación de la empresa ante el ente regulador ICONTEC y ante sus clientes.

En esta práctica el estudiante tendrá contacto con dos etapas grandes de proyectos, acabados en la obra Sotomayor y cimentación en obra Casa Puyana, desempeñándose en ambas obras bajo el cargo de auxiliar de calidad (AUXO) que pertenece al departamento de interventoría, la duración de la practica propuesta es de seis (6) meses.

Las funciones que el estudiante realiza se describen a lo largo de este informe donde se detalla e ilustra lo encontrado en obra, siempre buscando cumplir con los objetivos propuestos para la práctica, con este informe se deja evidencia del cumplimiento al seguimiento de las políticas de calidad de la empresa, siempre buscando mejorar y optimizar los procesos.

GENERAL SUMMARY OF DEGREE WORK

TITLE: CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE SOTOMAYOR Y CASA PUYANA – URBANAS S.A.

AUTHOR: Edgar Iván Galvis Pérez

FACULTY: Faculty of Civil Engineering

DIRECTOR: Ing. Luz Marina Torrado G.

ABSTRACT

The present project grade is based on a business practice that is developed in two works by URBAN SA "Sotomayor conjunto residencial y Edificio Casa Puyana", the practice is aimed at compliance with quality policies in each of the works, holding ratify the certification of the company before the regulator ICONTEC and to their customers.

In this lab the student will have contact with two major phases of projects, finished on site Sotomayor and foundation work on site Casa Puyana, serving in both works under the office of assistant quality (Auxo) belonging interventoría department, the duration of The proposed practice is six (6) months.

The student performs functions that are described throughout this report which details and illustrates what was found in work, always seeking to meet the objectives proposed for practice, this report is left with evidence of compliance monitoring of quality policies of the company, always looking to improve and streamline processes.

INTRODUCCION GENERAL

En el presente proyecto de práctica empresarial se ha tenido la fortuna de vincular al estudiante en práctica a una gran compañía, denominada Urbanas S.A. no solo porque es una de las mejores constructoras de la ciudad sino porque es una de las más organizadas y cuenta con profesionales de mucha experiencia que aportan sin ninguna clase inconveniente a la academia y en especial a la enseñanza y experiencia laboral, también se tiene la posibilidad de estar en dos proyectos diferentes: SOTOMAYOR y CASA PUYANA, cada uno de ellos representará para el practicante aprendizaje de etapas nuevas en el campo laboral ya que SOTOMAYOR se encuentra en la etapa de inicio de acabados y CASA PUYANA hasta ahora va a empezar su proceso de excavación.

Fue necesario dividir la práctica en dos partes, una con los objetivos de una obra en acabados y la otra parte con los objetivos de una obra en etapa de excavación y cimentación, por eso cada una de las obras esta especificada por aparte.

1. OBJETIVOS

1.1. Obra Sotomayor

1.1.1. Objetivo general

Hacer cumplir y seguir el plan de calidad en la obra Sotomayor con el fin de mejorar continuamente los resultados a la hora de entrega de trabajos a través del seguimiento y evaluación permanente de los procesos constructivos, para garantizar que el cliente reciba el inmueble como se le había prometido satisfaciendo sus necesidades con sello de calidad.

1.1.2. Objetivos específicos

Revisar que las tuberías de los apartamentos cumplan satisfactoriamente la prueba de presión estática, garantizando que no existan fugas.

Revisar que los procesos de mortero, pisos y enchapes se haga acorde a las especificaciones del proyecto, y recibir cada etapa, dando el visto bueno para continuar, después de hacer las correcciones necesarias si este requiere.

Revisar que el proceso de frisos, estuco se haga acorde a las especificaciones del proyecto, y recibir cada etapa, dando el visto bueno para continuar, después de hacer las correcciones necesarias si este requiere.

Llevar al día los formatos que garantizan que el control de calidad de la obra se esté ejecutando correctamente según lo indica el plan de calidad de la misma obra.

Realizar y llevar el control de las pruebas de Hermeticidad (Presión de red de gas), para garantizar que no existan fugas.

Registrar los productos no conformes (PNC) presentados en la obra con su respectiva solución inmediata.

Dar a conocer las no conformidades del proyecto que llevan a la continuidad de un producto no conforme (PNC), para poder establecer las acciones correctivas (AC).

Proponer acciones de mejora (AM) que lleven a superar la meta establecida, dando un mejor rendimiento en el trabajo y con una mejor calidad.

Evitar los posibles inconvenientes por medio de acciones preventivas (AP), ya sea en la prestación - elaboración de un servicio o en la seguridad de la obra.

1.2. Obra Casa Puyana

1.2.1. Objetivo general

Diseñar y elaborar el plan de calidad en la obra Casa Puyana con el fin de mejorar continuamente los resultados a la hora de entrega de trabajos a través del seguimiento y evaluación permanente de los procesos constructivos, para garantizar que el cliente reciba el inmueble como se le había prometido satisfaciendo sus necesidades con sello de calidad.

1.2.2. Objetivos específicos

Elaborar un plan de calidad para el proyecto Casa Puyana que tenga las herramientas necesarias para garantizar que la obra tenga un control en cada una de las actividades donde se evalúen ciertos parámetros que nos lleven a que el resultado final sea una obra sin post-venta.

Llevar el control de concretos, garantizando que cada uno de los elementos de la estructura sea fundido con el concreto de diseño.

Realizar ensayos de resistencia de los concretos fundidos en obra, y hacer el análisis de resultados, verificando su resistencia.

Verificar antes de cada fundida de placa o columna que cada una de las varillas utilizadas estructuralmente se encuentren ubicadas según el diseño y que los estribos cumplan con las dimensiones.

Realizar ensayos de resistencia para las varillas de acero, con el fin de evaluar que el acero puesto en obra cumpla con la resistencia mínima de diseño.

Realizar las pruebas de capacidad portante del suelo de excavación y dar a conocer los análisis de resultados antes de la etapa de cimentación.

Verificar que los equipos y maquinarias utilizados en obra cuenten con su certificado de calibración y/o revisión mecánica.

Registrar los productos no conformes (PNC) presentados en la obra con su respectiva solución inmediata.

Dar a conocer las no conformidades del proyecto que llevan a la continuidad de un producto no conforme (PNC), para poder establecer las acciones correctivas (AC).

Proponer acciones de mejora (AM) que lleven a superar la meta establecida, dando un mejor rendimiento en el trabajo y con una mejor calidad.

Evitar los posibles inconvenientes por medio de acciones preventivas (AP), ya sea en la prestación - elaboración de un servicio o en la seguridad de la obra.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Obra Sotomayor

El proyecto en el cual se realizó la práctica en ingeniería civil es en el edificio SOTOMAYOR y para tener una idea del trabajo que se realizó se hace necesario conocer un poco del proyecto.

⁽¹⁾Este edificio que construye la empresa URBANAS S.A. se inició el día 01 OCTUBRE 2008, el proyecto comprende la construcción de 2 Torres independientes (Torre A costado oriental del lote y Torre B al occidente), de 15 pisos y 3 sótanos cada una, con una zona social común en el primer piso (hidropiscina, piscina para niños, baños turcos, salón de juegos, teatro en casa, salón de estudio, salón social, oficina de administración, gimnasio, lobby y recepción. Cuenta con 154 parqueaderos y 112 apartamentos.

Está Ubicado en la Calle 42 No. 28-34 Barrio Sotomayor de Bucaramanga cuya estratificación es cinco (5).

Su tipo constructivo es Sistema Tradicional principalmente, aunque las placas de dos parqueaderos de los tres sótanos de diseño se construirán en sistema steel deck o lámina colaborante con vigas descolgadas en concreto reforzado.

En cuanto a la descripción de los apartamentos, existen 3 tipos:

Apto. Tipo A - Tiene un área de 90,49 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón y zona de cocina y ropas; cada apto tipo A cuenta con un parqueadero privado asignado. Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 y 04 en la Torre A, y al 04 en la Torre B

Apto. Tipo B - Tiene un área de 99,30 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, baño social y

(1) MANUAL CALIDAD, OBRA SOTOMAYOR, URBANAS S.A. 2008.

zona de cocina y ropas; cada apto Tipo B cuenta con un parqueadero privado asignado.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 02 y 03 en la Torre A, y a los 02 y 03 en la Torre B.

Apto. Tipo C - Tiene un área de 124,51 m², y consta de alcoba principal con closet, vestier y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, baño social, alcoba de servicio con su baño, y zona de cocina y ropas; cada apto Tipo C cuenta con dos parqueaderos privado asignado.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 en la Torre B.

La fachada general del edificio ira en una combinación según diseño arquitectónico en estuco color blanco (pintura acrílica para exteriores) y ladrillo y/o enchape San José o similar, y piedra Cid o similar.

El interior de los apartamentos tiene los siguientes acabados básicos:

Enchapes en muros de baño en cerámica Spai y pintura texturizada mas dilatación; pisos de baños en cerámica spai y prisma blanco; zonas sociales del apartamento en porcelanato Milán BR 50x50 cm o similar.

Mesones en mármol villa de Leiva y quarstone, según los espacios. Carpintería de madera: puertas internas y de closets entamboradas en triplex okume o similar, con altura de 2,40 m. Los interiores de closets serán elaborados en MDF, al igual que los muebles de lavamanos.

El apartamento cuenta con instalaciones eléctricas e hidráulicas para un equipo de aire acondicionado tipo ventana en la alcoba principal.

Descripción Obras de Urbanismo Interno:

El edificio cuenta con hidropiscina, piscina de niños, baños turcos para hombres y mujeres con salones de descanso, salón social, salón de juegos infantiles, administración, gimnasio dotado, teatro en casa, salón de estudio, salón de ejecutivos VIP, salas de espera.

Descripción Obras de Urbanismo Externo:

Comprende básicamente, las redes externas de acometidas de servicios públicos, como alcantarillados, acueducto, energía y teléfonos, las cuales se llevan por las zonas de antejardín. Esto de acuerdo con los diferentes diseños de servicios públicos aprobados.

La entrega final del proyecto está programada para el 30 JULIO 2010, y al parecer no van a existir modificaciones ya que no existen atrasos vigentes. ⁽¹⁾

2.2. Obra Casa Puyana

El proyecto en el cual se va a realizar la segunda parte de la práctica en ingeniería civil es en el proyecto CASA PUYANA y para tener una idea del trabajo que se va a realizar es necesario conocer un poco del proyecto.

⁽²⁾Consiste en la construcción de una edificación de vivienda multifamiliar con dos sótanos de parqueaderos planta baja para parqueaderos, áreas administrativas y de servicios, planta nivel cero para parqueaderos y áreas sociales, planta del primer piso para parqueaderos, segundo piso para 6 apartamentos, piso tipo del tercero al décimo cuarto para 6 apartamentos por piso, piso décimo quinto para 6 apartamentos 2 de ellos dúplex, piso décimo sexto para segundo nivel de los apartamentos dúplex, áreas sociales y recreativas, para un total de 84 apartamentos y un área total construida de 17.646.16 m².

(2) MANUAL CALIDAD, OBRA CASA PUYANA, URBANAS S.A. 2010.

Está Ubicado en la carrera 39 # 48-83 barrio cabecera del Llano de Bucaramanga cuya estratificación es seis (6).

Su tipo constructivo es Sistema tipo túnel principalmente.

En cuanto a la descripción de los apartamentos, existen 9 tipos:

Apto. Tipo A - Tiene un área de 99,95 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo A cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 en el nivel 2.

Apto. Tipo B - Tiene un área de 123,35 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, un baño social, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo B cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 02 y 05 del nivel 2 al 15.

Apto. Tipo C - Tiene un área de 99,66 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo C cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 03 en el nivel 2.

Apto. Tipo D - Tiene un área de 129,88 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, un baño social, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, estudio, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo D cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 04 del nivel 2 al 15.

Apto. Tipo E - Tiene un área de 129,90 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con un baño, un baño social, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, estudio, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo E cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 06 del nivel 2 al 14.

Apto. Tipo F - Tiene un área de 93,88 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo F cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 del nivel 3 al 14.

Apto. Tipo G - Tiene un área de 91.27 m², y consta de alcoba principal con closet y baño, dos alcobas auxiliares con baño, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, zona de cocina y ropas; cada apto Tipo G cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 03 del nivel 3 al 15.

Apto. Tipo H - Tiene un área de 188,10 m², y consta de alcoba principal con closet, terraza y baño, dos alcobas auxiliares una con baño, un baño social, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, estudio, zona de cocina, ropas y alcoba de servicio con baño; cada apto Tipo H cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 01 en el nivel 15.

Apto. Tipo I - Tiene un área de 238,83 m², y consta de alcoba principal con closet y baño con tina, tres alcobas auxiliares con un baño, un baño social, sala, comedor, terraza con balcón, estar de TV, estudio, zona de cocina, ropas y alcoba de servicio con baño; cada apto Tipo I cuenta con dos parqueaderos privados asignados.

Este tipo de apto corresponde a los identificados como 06 en el nivel 15.

La fachada general del edificio irá en una combinación según diseño arquitectónico; su tono principal en fachada principal y posterior esta dado por el ladrillo Yomasa (ref. rejilla súper) o similar, sus persianas y ventanas serán de color champagne 511 (ref. línea elíptica) ó similar, en los lados laterales del edificio y a cada costado de las fachadas principal y posterior con un friso de pintura Koraza (ref. ladrillo 2674).

Descripción Obras de Urbanismo Interno:

El edificio cuenta con salas de espera, administración, piscina con playa jacuzzi, baños turcos para hombres y mujeres, zona de BBQ, salón social, mesa de juegos, sala de lectura y gimnasio dotado.⁽²⁾

3. PROCEDIMIENTOS

3.1. Obra Sotomayor

Con el fin de poder alcanzar los objetivos plateados anteriormente es necesario tener en cuenta que se debe estar totalmente preparado para muchas de las situaciones que tendremos que enfrentar y también conocer las exigencias del cliente y lo que se le ha ofrecido, con esto hago referencia a las primeras semanas de la práctica, en las primeras semanas la principal actividad es el aprendizaje, gracias a el manejo de inducción al trabajo propuesto por URBANAS S.A. tenemos la posibilidad de encontrar unas pautas y enriquecer los conocimientos con respecto a cuando un producto es de "calidad", este proceso inicia desde una ruta de inducción propuesta por recurso humano donde se realizan visitas a campo en diferentes obras y bajo la supervisión de diferentes cargos, para conocer algo sobre cada capítulo de construcción y lo que se debe tener en cuenta principalmente a la hora de calificar.

En la etapa de incorporación a la obra Sotomayor, se hace un inducción por parte de los ingenieros ya sean residentes o el director de obra, ya que es necesario conocer bien el proyecto, es decir lo que se lleva del plan de calidad y lo que falta por realizar, también es de gran importancia tener un recorrido con los supervisores ya que ellos so el primer filtro de recepción de trabajos y conocen mucho acerca de la obra.

El cargo a desempeñar después del proceso de inducción al proyecto es auxiliar de calidad (AUXO), este cargo hace parte de la interventoría y es de gran importancia para que las cosas funcionen acorde a lo descrito inicialmente en el plan de calidad, para poder tener un criterio de la calidad de la obra es necesario estar enterado de cada una de la actividades que se realizan en la obra desde la mampostería hasta los acabados finales, por esto se hace fundamental estar haciendo recorridos a toda la obra de principio a fin, y observar cada uno de los detalles, y tomar nota de todo lo que se vea que no cumpla con las especificaciones preestablecidas, estar pendientes que el personal de obra lleve la documentación al día para así poder llevar un mejor control a la hora de evaluar procesos, también velar porque las normas de seguridad e cumplan a cabalidad para así evitar accidentes que puedan atentar contra la vida de alguna persona o en contra del normal desarrollo de la obra.

3.2. Obra Casa Puyana

Para este proyecto de Casa Puyana es importante recoger información de algunos otros proyectos, sobre todo con respecto a los planes de calidad, ya que así tendremos un punto de referencia sobre el plan de calidad y cuáles son las lecciones aprendidas para ajustar el nuevo plan Casa Puyana y luchas para que estas situaciones no se repitan.

Es muy interesante que tenga la posibilidad de empezar un proyecto, porque así se llevara un control de obra propio que para el caso es muy importante porque al tener un volumen grande de información es bueno llevarla de acuerdo a nuestro ritmo y orden.

Se debe estar en todas y cada una de las actividades dando fe que se ejecuten acorde a las normas y lineamientos, sobre todo en el manejo control de concretos es indispensable siempre recibir los camiones mixer y revisar el código, la resistencia y el tiempo límite de llegada, además de esto que el concreto tenga el asentamiento adecuado y nunca olvidar tomar las muestras de concreto; antes de fundir el concreto revisar que las varillas de hierro estén completas y en el lugar correspondiente, aparte que el amarre de las vigas o columnas se mantenga en orden, si existen instalaciones de gas, agua y eléctricas hacer las pruebas antes de fundir para evitar demoliciones posteriores, y por ultimo ver que estos elementos estén acomodados de tal forma que no excedan la altura de la placa.

Para las pruebas de los materiales utilizados se toman muestras ya sean cilindros de concreto, varillas de diferentes diámetros o apiques de suelo, se contacta algún laboratorio que tenga certificación y se llevan estas muestras para realizar las pruebas de resistencia, después de obtenidos los resultados de las muestras se hace el análisis y elabora un informe el cual debe ser presentado en el comité semanal donde se evalúa y elaboran posibles correctivos.

Este cargo es uno de los más importantes porque es el que da la tranquilidad que las cosas se están haciendo bien y también que los elementos colocados en obra tienen las normas de seguridad necesarias para evitar algún tipo de colapso que pueda atentar contra la vida de alguien.

4. CONSTRUCTORA URBANAS S.A.

4.1. Reseña histórica de la empresa

⁽³⁾URBANAS S.A. es considerada como una organización líder y ampliamente reconocida en Santander a través de la construcción de grandes edificaciones y obras de urbanismo que han contribuido al desarrollo económico de Bucaramanga y su área metropolitana durante el siglo XX.

El siglo XXI, es un siglo de grandes cambios y exigencias por parte del mercado que obliga a las empresas a estar preparadas con herramientas de gestión que permitan optimizar sus procesos y productos para mantener y mejorar las ventajas competitivas frente a las demás de tal forma que se garantice la conformidad de sus clientes para asegurar la continuidad y beneficio de las diferentes partes interesadas.

Estas son las razones que han motivado al Comité Gerencial de Urbanas hacia la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad según los lineamientos establecidos en la norma NTC-ISO 9001 versión 2008.

4.2. Misión

Urbanizadora David Puyana S.A. "URBANAS" satisface a sus clientes en los requerimientos de espacios y terrenos para: habitación, recreación, comercio e institución, proponiendo, comercializando y construyendo proyectos con conceptos innovadores para la convivencia comunitaria, la preservación del medio ambiente y el mejoramiento social y económico del país.

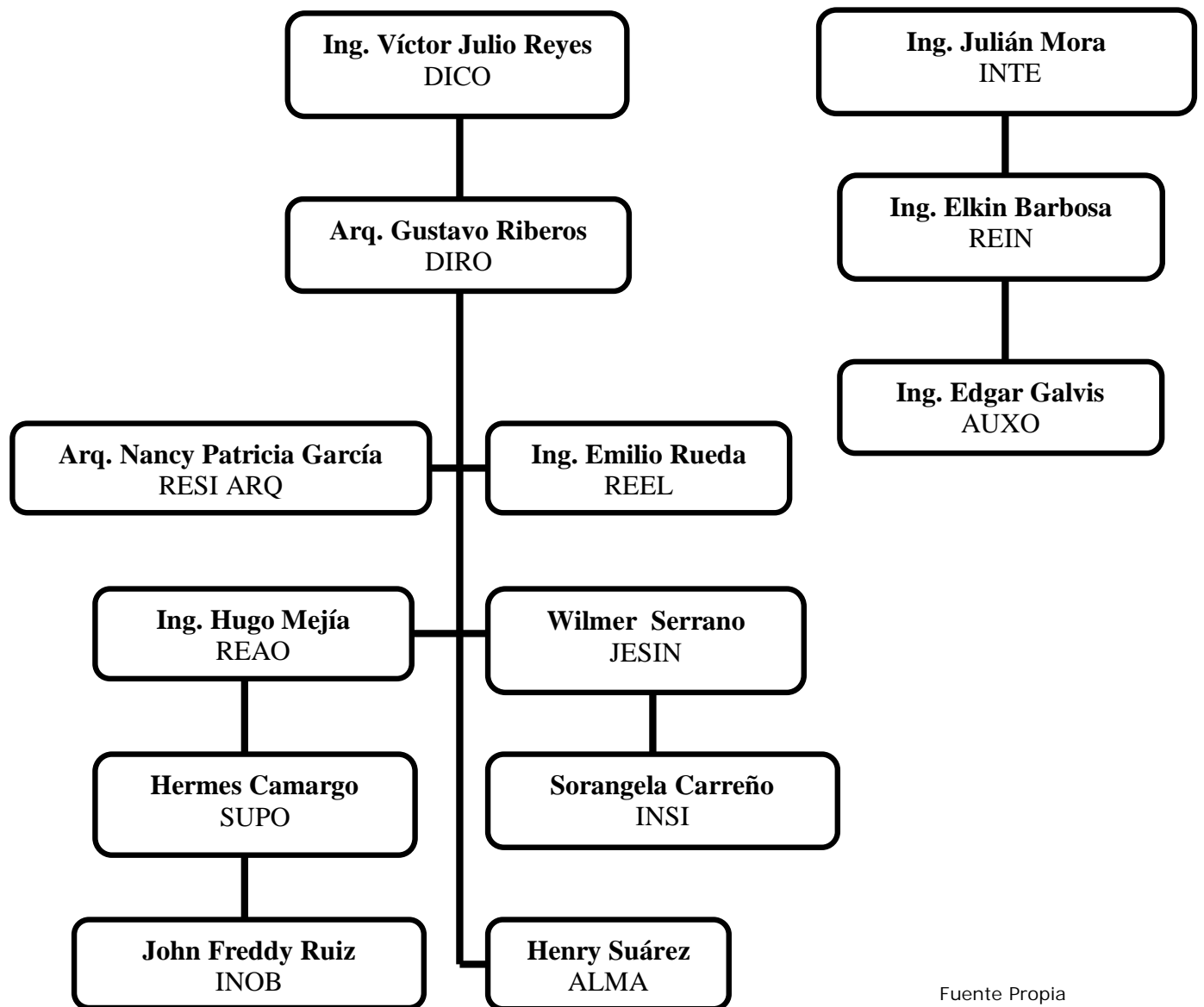
4.3. Visión

URBANAS S.A. en el 2010 mantendrá el liderazgo local, trascenderá al ámbito nacional proyectando sus valores y compromisos, en el desarrollo de proyectos de construcción que

(3) URBANAS, MANUAL DE CONSTRUCCIONES CTR-MA-01 VERSION 2, URBANAS S.A. 2008.

abarquen todos los segmentos del mercado y que generen impacto en el desarrollo urbanístico. ⁽³⁾

4.4. Organigrama General



Fuente Propia

4.5. Siglas de cargos de URBANAS S.A

4.5.1. Interventoría

(3)

SIGLA	NOMBRE DEL CARGO
INTE	Interventor
REIN	Residente de Interventoría
AUXO	Auxiliar de Calidad en Obra
ICSI	Ingeniero auxiliar de Calidad y Seguridad Industrial

4.5.2. Departamento de Construcciones

(3)

SIGLA	NOMBRE DEL CARGO
DICO	Director de Construcciones
DIRO	Director de Obra
JELI	Jefe de Licitaciones
RESI	Residente de Obra
REEL	Residente Electricista
RELI	Residente de Licitaciones
ADCO	Administrador de Contratos
REAO	Residente Auxiliar de Obra
ADOB	Administrador de Obra
ADMA	Administrador de Maquinaria
AADO	Auxiliar Administrativo de Obra
INOB	Inspector de Obra
INSI	Inspector de seguridad Industrial
LABI	Laboratorista inspector
ALMA	Almacenista
SUPO	Supervisor de Obra
SUPE	Supervisor de Obra Eléctrica
SCPO	Secretaría de Planeación y Construcciones
AUXA	Auxiliar de Almacen
AUEL	Auxiliar Electricista
AUPA	Auxiliar de Patios
TRAM	Tramitador
LLAV	Llavero
OFOB	Oficial de Obra
OPMA	Operador de Maquinaria
AYMA	Ayudante de Maquinaria
AYCO	Ayudante de Construcción
TOMU	Tomador de Muestras
IASI	Inspector Auxiliar de Seguridad Industrial
OPBC	Operador de Bomba de concreto
CABC	Conductor Camion y Auxiliar Bomba de concreto
JESIN	Jefe de Seguridad Industrial

5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante este bimestre de practica empresarial se han ejecutado algunas de las actividades que tienen la finalidad del cumplimiento de los objetivos, mediante un registro fotográfico y explicación se detalla cada una de estas actividades.

5.1. Obra Sotomayor

Al inicio de la práctica, algunas actividades como frisos y morteros interiores ya estaban culminando, no obstante se realizó una supervisión de estas actividades, evitando que se incrementen los retrabados.

5.1.1. Enchape de pisos

Para poder evaluar este proceso se hace indispensable conocer que es lo que esperamos de cada una de las actividades de la obra, se dice que es un buen trabajo cuando la actividad, durante y al final del proceso cumple con las especificaciones del proyecto.

Porcelanato de apartamentos; se dice cumple condiciones de calidad cuando presenta uniformidad en cuanto a nivelación, color y superficie, basados en esto se realizó la supervisión de obra donde se encontró: en la fig. 1 y fig. 2 vemos que el porcelanato en su superficie presenta imperfectos que no pasan la revisión de calidad, uno por estar picado y otro por estar rayado.



Fig. 1. Porcelanato picado



Fig. 2. Porcelanato rayado

Para el guarda escobas también se verifican las condiciones de los pisos, en la obra no pasaron algunos apartamentos la prueba de calidad, ej. En la Fig. 3 se ve un mal acabado en el biselado en la esquina, dejando ver un exceso en la brecha, en algunas ocasiones los enchapadores no son consientes del producto que se quiere vender y utilizan materiales en malas condiciones ya sea por defecto de fabricación o maltrato al mismo material como se observa en la Fig. 4 y Fig. 5



Fig. 3. Guarda escoba Imperfecto



Fig. 4. Guarda escoba Roto



Fig. 5. Guarda escoba con defecto



Fig. 6. Guarda escoba torcido

En la Fig. 6 Se evidencia una de las principales fallas a la hora de instalar las esquinas de guarda escobas, estos no quedan a escuadra con el muro dando una imagen de muros torcidos; siempre se recomienda tener un consejo con los enchapadores antes de iniciar los trabajos para dejar claro cuáles son las políticas de calidad que se van a manejar y así

evitar los re trabajos que son un desgaste tanto para el avance de la obra como para el rendimiento del obrero.



Fig. 7. Muro incompleto enchapado



Fig. 8. Enchape sobre gancho

En la Fig. 7, observamos la falta de compromiso con la compañía, tenemos un muro incompleto por friso, pero esto no inquieta ni al enchapador, ni al pintor, sabiendo que tendrá que repararse y sus trabajos se realizaran de nuevo; de igual forma se observa en la Fig. 8. Se realizó la instalación del enchape del tablón de la zona de la terraza sobre un gancho de anclaje de líneas de vida, el correcto proceder es avisar al inspector de obra o supervisor para darle solución oportuna.

Un tema difícil de tratar fue el enchapado de puntos fijos y escaleras, ya que por errores en la fundir estos elementos quedaron escalones descuadrados, por eso se toma conciencia y se exige calidad en cada escalón, para ello los obreros corrigen esto que a la hora del pago será reconocido, aunque no siempre se corrigen como se ve en la Fig. 9.



Fig. 9. Escalera mal terminada

5.1.2. Enchape de Baños

En esta actividad en la obra Sotomayor se presento un problema de tonalidades en los enchapes de muros de los baños como lo muestran las imágenes (Fig. 10 y Fig. 11), esto genero una no conformidad del material suministrado por el proveedor, los muros de los baños se ven con parches que hacen que se perciba la idea de materiales de baja calidad.



Fig. 10. Cambio de tonalidades

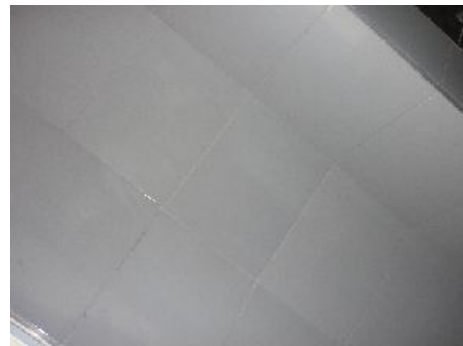


Fig. 11. Cambio de tonalidades

Debido a esto fue necesario hacer un seguimiento de cada uno de los baños, identificando las losas en las que se presento dicho problema (ver Fig. 12), esto para determinar la cantidad de losas por baño que deben ser cambiadas y si el numero de losas de cada muro superaba el 50% se denota como DC (demolición total), este reporte se dirigió al proveedor esperando una solución.



Fig. 12 Identificación de losas

Como respuesta al reporte enviado al proveedor este decide realizar una visita a obra de donde reportaron que las tonalidades se deben a un problema de absorción de agua posiblemente por falta de cocimiento de algunas losas, aunque argumentan que con el tiempo los muros tendrán uniformidad, ellos deciden hacer un acelerado de secado; para esto envían un especialista en el tema que con un secador industrial para comprobar que esa es la solución. (Fig.13 y Fig.14).



Fig. 13 Secador industrial



Fig. 14 Secado de muros

Al cabo de una semana de ensayos para acelerar el secado de las losas, los resultados no son satisfactorios y se decide demoler la cerámica colocada en 141 baños, por no cumplir con los estándares de calidad.



Fig. 15 Demolición de baños



Fig. 16 Demolición de Baños

5.1.3. Enchape de lavaderos

El enchape de lavaderos es una actividad que demanda mucho cuidado y cierta experiencia, ya que tiene muchos detalles en los que fácilmente se pueden cometer errores, y más aun cuando se cometen errores a la hora de seleccionar un material para la obra, en este caso la cerámica ha sido acertada, pero el perfil no ya que se ha escogido un perfil plástico que no tiene el tamaño ideal para cubrir las esquinas de las losas (Fig. 17), además de esto es un material que por sus características se cristaliza dándole una menor durabilidad.

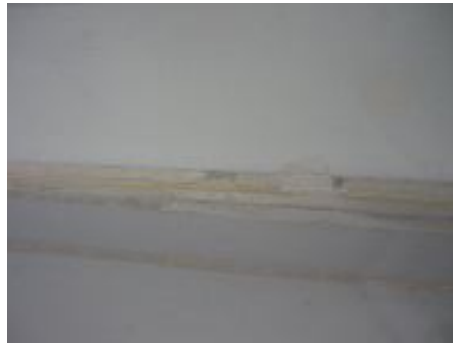


Fig. 17 Mala terminación por perfil plástico

Otros de los detalles encontrados en obra con respecto a los lavaderos, son muros que no están a escuadra (Fig. 18) y losas maltratadas posiblemente por caída de herramientas (Fig. 19).



Fig. 18 Muro descuadrado



Fig. 19 Losa picada

5.1.4. Instalaciones eléctricas

En cuanto a la revisión de conexiones eléctricas, se hace una revisión según planos de cada una de las cajas de luz en los 112 apartamentos de las dos torres, llevando el control en el formato de control y ejecución de obra, en esta primera revisión se verifica la ubicación y altura de cada punto, esto con el fin de no tener pendientes de obra en acabados finales, aunque como se observa en la Fig. 20 existen sus excepciones.

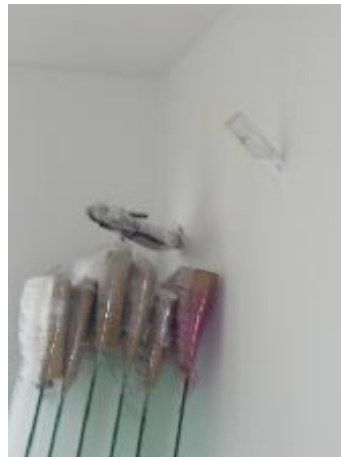


Fig. 20 Falta caja eléctrica en aire acondicionado

5.1.5. Instalaciones hidráulicas y sanitarias

En las instalaciones hidráulicas se verifica el nivel de cada uno de los puntos, y los plomos en el caso de la ducha con sus mezcladores; no obstante siempre existen detalles que pasan y se dan a conocer después, generando un gasto extra cada una de las actividades, en la Fig. 21 y Fig. 22 se observa la demolición de las cenefas decorativas de los muros de los baños debido a que los mezcladores quedaron desplomados, además del trabajo perdido por los enchapadores es necesario realizar nuevamente la prueba hidrostática de presión.



Fig. 21 Demolición de cenefa de mármol



Fig. 22 Demolición de cenefa de cerámica

En las instalaciones sanitarias se tiene en cuenta la pendiente de cada desagüe, al igual la revisión del sello hidráulico, el método de ensayo para esta actividad es la prueba de estanqueidad, que consiste en sellar la araña de baños y cocina, llenar hasta un punto, tomar esa lectura inicial, después de 24 horas tomar nuevamente la lectura y comprobar que no existen cambios de nivel debido a fugas, esta actividad se finalizó antes de ingresar a la obra, en el apartamento 502 de la torre A se encontró un desagüe con un nivel muy bajo, lo cual genera un retrabajo, además que le enchapador prefirió pasar de largo, siendo esta una decisión equivocada (Fig. 23)



Fig. 23 Desagüe con nivel bajo

5.1.6. Pruebas hidrostáticas de presión

Las pruebas hidrostáticas son pruebas que se realizan a las redes interiores (una por cada apartamento) y también a las redes externas (montante y red contra incendios), en este ensayo se evalúa la constante de presión para cada una de las redes, este ensayo consiste en taponar y llenar cada una de las redes de cada apartamento con agua con una presión de ± 145 p.s.i. dada por un manómetro de presión, durante un periodo de ± 2 horas la presión debe ser constante, de no ser así se verifica la tubería en búsqueda de la falla; si este procedimiento se realiza correctamente se garantiza que no existirán fugas a la hora de la entrega del proyecto.

Utilizando manómetros de presión y basados en la norma se probó la red de los 112 apartamentos, además de esto se hizo un ensayo preliminar de la red contra incendios que indicó sitios de fuga, y queda pendiente la montante de cada piso.

En la Fig. 24 se ve un manómetro cargado a 160 p.s.i. dos horas después el manómetro nos indica que hay pérdida de presión ya que registra 76 p.s.i. (Fig. 25).



Fig. 24 Registro inicial 160 p.s.i.



Fig. 25 Registro final 76 p.s.i.

5.1.7. Instalación de red de gas

Seguimiento de la instalación de red gas garantizando que cada uno de los apartamentos tenga su contador en el lugar previamente establecido y que la red de gas respete la distribución propuesta en los planos para cada apartamento con sus respectivos puntos. (Fig. 26)



Fig. 26 Red de gas de distribución

Al finalizar la instalación de la red de gas, se le da inicio a las pruebas de hermeticidad (GAS), la red de gas domiciliar se probó en base a la NTC 2263, el ensayo se hace por cada apartamento, se carga de aire a una presión de 35 psi, durante 20 minutos, en el cual el manómetro no debe sufrir pérdida de presión, para este caso a diferencia de la red hidráulica esta red se prueba a lo largo del recorrido de flujo, es decir desde el apartamento hasta la ubicación final del contador, donde se coloca el manómetro de presión (Fig. 27).



Fig. 27 Ensayo de hermeticidad



Fig. 28 Tubería perforada

En el apartamento 701 de la torre B la pérdida de presión registrada por el manómetro era instantánea, después de revisar todas las conexiones sin encontrar la respuesta a esta pérdida, se decidió remover el enchape, donde se encontró una tubería perforada (Fig. 28) que no fue reportada oportunamente lo que produjo trabajo extra para arreglar el daño.

5.1.8. Fundida de piscina y replanteo de jardineras

Se realiza el replanteo según los planos en la zona de las piscinas, para ubicar el centro de estas correctamente y de ahí marcar el trazado de la misma según sea el radio de diseño, se facilitan los planos estructurales y despiece de las piscinas al contratista para garantizar que este tenga las herramientas necesarias para realizar bien el trabajo, no obstante es indispensable realizar supervisión del trabajo y guiar los trabajos para obtener óptimos resultados.

En la Fig. 29 se observa la iniciación del armado de hierros para la piscina de los niños por parte de una cuadrilla (un oficial y dos ayudantes), después de una semana se puede ver cómo queda la formaleta lista para recibir el concreto (Fig. 30), al llegar el concreto se verifica que llegue con las especificaciones propuestas, algo de gran importancia en esta actividad es verificar que el proceso de impermeabilización se realice correctamente, para esto se utilizan productos Sika que son especialistas en estos temas, algunos de estos productos son: Sika mortero para el piso, Sikatop para sello de corbatas, Sika1 para impermeabilización de friso y queda pendiente el acabado final que es el Sikaplan que es una membrana que asegura el impermeabilizado y da color al acabado final.



Fig. 29 Armada de hierros de piscina



Fig. 30 Formaleta terminada de piscina

Después se realiza el replanteo de las jardineras (Fig. 31) de acuerdo a los planos; según las medidas tomadas en obra se sacan las cantidades de obra para el pedido de materiales, luego se inician los trabajos en esta zona, para darle terminación final.



Fig. 31 Replanteo de jardineras e inicio de obra

5.1.9. Carpintería de aluminio

La actividad de carpintería en aluminio hace referencia a toda la ventanería y puertas correderas, su inicio va desde la mampostería, termina en la terminación de detalles del vidrio y marco como tal, debido a que la elaboración de las ventanas y puertas demanda algunas semanas, los vanos, plomos, escuadras y diagonales para estas deben ser respetados, para esto se realiza la supervisión desde la mampostería, ellos deben ser informados a tiempo de la dimensión de los vanos, este debe cumplir con lo pedido, ya que se debe tener en cuenta que faltan actividades adicionales que recortan los vanos como el friso y la pasta o

estuco; no siendo suficiente con esto se evidencia que alguno de los vanos no cumplían con las dimensiones y por esto el instalador lo "soluciona" corrigiendo el vano (Fig. 32 y Fig. 33).



Fig. 32 Instalación incorrecta



Fig. 33 Instalación incorrecta

La forma correcta de proceder es avisar al supervisor de obra que no se realizó la instalación, argumentando el motivo para que el responsable realice la garantía de su trabajo y se pueda seguir con la correcta instalación.

Saliéndonos un poco en cuanto a la instalación, también se realiza un seguimiento al producto como tal, lo principal a la hora de evaluar es que la ventana llegue a obra a escuadra y con las medidas enviadas, después de la instalación se verificar que no estén rayadas, golpeadas, vidrios en buen estado y limpios, de suave deslizamiento, fácil de asegurar y que los ángulos no tengan garretes.



Fig. 34 Hoja descolgada



Fig. 35 Seguro no cierra

5.1.10. Carpintería de madera

Se comenzaron los trabajos de carpintería de madera como se observa en la Fig. 36 y Fig. 37, esta cuenta con la instalación puertas y closets, para esta actividad se evalúan los siguientes parámetros: Uniformidad en el tono de la pintura de madera, garantizar que la madera que se instala en obra sea se contratada, no tenga detalles pendientes (rayones, peladuras, marcos astillados), libre desplazamiento en puertas y cajoneras, topes de piso instalados.

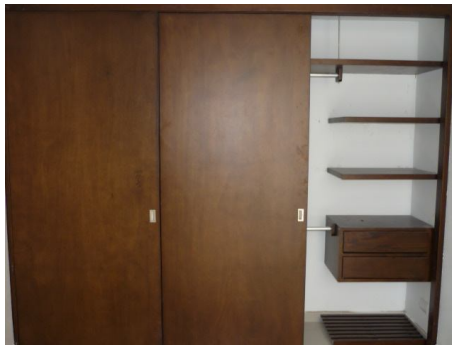


Fig.36 Closet alcoba principal



Fig.37 Closet alcoba auxiliar

Se debe organizar de tal forma que exista un control sobre cada una de las personas que tiene contacto con la carpintería ya que es un material de mucho cuidado, y con esto podremos saber quién o quienes serian responsables dado el caso que presente un daño, adicional a esto la protección debe ser inmediata después de la instalación.

5.1.11. Riostra estructural

El arriostramiento estructural tiene como objetivo aumentar la rigidez de la estructura ya que existen vacíos que la hacen "frágil", consiste en la instalación de ángulos de acero de forma horizontal, aunque para darle un poco mas de estética en este caso se usan también diagonal; estas actividades deben estar supervisadas y realizadas por personal capacitado ya teniendo la aprobación del personal de seguridad y el director de la obra.

Para la obra Sotomayor el arriostramiento se comenzó en la actividad de acabados, es aconsejable no esperar tanto para la instalación ya que con esto se garantiza que el edificio cumpla con sus medidas de seguridad ante cualquier sismo.

Cada elemento es cortado a la medida exacta de separación entre torres (Fig.38), dejando una holgura de $\pm 5\text{cm}$, se eleva con la ayuda de la torre grúa y orientándola desde tierra por medio de lazos (Fig. 39), y finalmente después de ubicada se funden cordones de soldadura a cada lado.



Fig. 38 Vacío entre torres



Fig. 39 Ubicación del primer ángulo

5.1.12. Otras actividades

Siempre se hace necesario realizar un recorrido de obra, esto permitirá conocer a fondo el proyecto y también encontrar detalles que afectan de cierto modo el alcance de los objetivos de calidad, estos detalles se encuentran a menudo en un proyecto de esta magnitud por ser tan grandes.

Esta revisión indica si realmente los contratistas están cumpliendo con las políticas de calidad, también en muchos casos advierte de problemas que si no se tratan a tiempo generan retrabajos futuros a gran escala, llevar el control de cada actividad es sinónimo de de responsabilidad, orden y compromiso con el trabajo, y para obtener resultados satisfactorios solo hace falta hacer el seguimiento de las actividades.

Durante estos recorridos de obra se encontraron muchos casos donde el producto no cumplía con los índices de calidad según sus especificaciones, y a continuación se citan algunos de ellos.

Una de las funciones de calidad es garantizar la calidad de los materiales que ingresan a la obra, siempre verificar que cumplan con las especificaciones, esta selección nos permite mitigar las correcciones en obra debido a que solo se instalan materiales en óptimas condiciones.

En la Fig. 40 observamos la imagen de un material que llega a obra con un imperfecto ya sea debido a la elaboración, control de calidad en la selección o las condiciones de transporte.



Fig.40 Tablón de cocina con imperfecto

En la actividad de mortero de escalera de punto fijo, se encontró que este estaba relleno con un ladrillo que no corresponde al uso, añadiendo que el mortero se elaboro con arena gruesa y no fina, como estaba previsto; el resultado es desprendimiento de mortero y fractura de ladrillo debido a que esta combinación no alcanza la resistencia de cargas expuestas en obra (Fig. 41).



Fig. 41 Mortero de escalera defectuoso

En una visita al apartamento 304 de la torre A, se produce un sentimiento de sorpresa al encontrar después de la actividad de primera mano de pintura, una corbata (Fig. 42), se hace difícil creer como es que pasan diferentes trabajadores; mamposteros, frisadores y pintores sin advertir esto.



Fig. 42 Corbata en alcoba 2

La actividad de mampostería deja un descuadre en la base de la alfajía generando que esta quede torcida (Fig. 43), el mayor inconveniente de este trabajo mal realizado es la solución ya que para ello se tendrá que armar nueva mente un andamio y retrasar otras actividades como friso interior.



Fig. 43 Ladrillo descuadrado

Continuando con la revisión de apartamentos se encontró en varios de ellos las dilataciones marcadas (Fig. 44), aunque no es un problema estructural, si afecta las políticas de calidad, se evalúan causas como falta de malla o malla suelta.



Fig. 44 Dilatación marcada 504 Torre B

Existen sobre costos por actividades no contempladas para arreglar problemas de construcción, estos problemas se dan principalmente por no revisar las actividades a tiempo, en este caso se realiza un demolición de perfil de una de las fachadas del edificio, esto se conoce como descacilar (Fig. 45 y Fig. 46), esta se genera debido a que una de las placas no quedo alineada y por eso al tratar de plomar los frisos estos se hacen muy gruesos creando problemas de costos y fragilidad por peso.



Fig. 45 Descacilada de fachada interior
Apto 01 Torre B



Fig. 46 Descacilada fachada lateral
Apto 03 Torre A

Al realizar algunas actividades existen riesgos de daños en otros trabajos ya realizados, siempre se debe tratar de advertir sobre esos trabajos de riesgo, y las responsabilidades que se deben tener para con la obra, por eso se realiza un inventario del sitio de trabajo antes y después de cada actividad con el fin de no dejar pasar por alto daños de terceros.

En base a lo anterior un frecuente daño ocasionado en obra, se dio por el trabajo de corte de lozas por parte de los enchapadores, estos no prepararon su sitio de trabajo y realizaron trabajos sobre alfajías y muros con ladrillo a la vista, esto ocasiono daños que tendrán que ser reparados por él (Fig. 47 y Fig. 48).



Fig. 47 Corte de disco en alfajía



Fig. 48 Corte de disco en pasamanos

En la nueva era de la construcción se habla mucho de LEAN CONSTRUCCION, traducido al español quiere decir construcciones limpias, pero esto hace referencia a optimizar trabajos para aumentar el rendimiento en las actividades, se observa en la mayoría de las obras que no se exige mucho la limpieza del sitio de trabajo, esto conlleva a que se haga un desgaste de personal en jornales de aseo, esto nos dice que se debe exigir a cada contratista que debe entregar tal y como recibe, si recibe en condiciones optimas de limpieza así mismo tendrá que entregar una vez haya finalizado su trabajo, así mitigar el costo de aseo en obra y poder aprovechar ese personal para dar apoyo a otras actividades (Fig. 49 y Fig. 50).



Fig. 49 Desaseo Torre A



Fig. 50 Desaseo Torre B

Cuando se cuenta con personal en obra de administración y su trabajo se reconoce por jornales, para tener un verdadero control sobre estos trabajadores, es ideal llevar un control de actividades diarias por persona donde se propongan metas viables, así podemos saber si ese trabajador realmente rinde en su trabajo, igualmente al hacer los recorridos de obra nos encontramos con personas que realizan otras actividades en horas laborales, se debe exigir más aun cuando nos referimos a la seguridad industrial, aunque es un tema que responsabiliza a cada uno de los trabajadores, existe un supervisor en esta área con sus auxiliares, estos al no tener metas tan concretas a veces caen en el error de realizar otras actividades fuera de sus funciones. Ver (Fig. 51)



Fig. 51 Auxiliares de seguridad haciendo visita

En el mes de octubre de 2009 se programó la visita de personal de ICONTEC para la renovación de certificado de calidad ISO-9001 versión 2009, para poder obtener la certificación fue necesario revisar minuciosamente los procesos según el plan calidad, y se tomaron acciones correctivas, primero se realizó la actualización de los registros de control y ejecución de obra de las actividades de la misma, estos documentos registran la fecha, la actividad, las observaciones y las firmas de aprobado del supervisor de obra y residente o director, también se revisó el control de planos con el cual dejó constancia que cada uno de los contratistas tengan la última versión y evitar errores a la hora de realizar sus trabajos; con este trabajo realizado se alcanzó la meta de renovación del certificado de calidad, esto demuestra que el trabajo realizado es satisfactorio para toda la empresa en cuanto a calidad y que hay que seguir trabajando para obtener excelentes resultados.

5.2. Obra Casa Puyana

En esta segunda parte de la práctica empresarial el estudiante se ve beneficiado ya que tiene un proyecto desde su inicio, en este puede tener un mejor panorama en cuanto a la organización y planeación de una obra, porque cuenta con las etapas preliminares de inicio de obra, además se facilita su trabajo ya que la organización es propia.

5.2.1. Actas de vecindad

El proyecto Casa Puyana está ubicado en la Cra 39 con calle 48, esta zona es de alta pendiente, por eso el lote tiene diferentes niveles de piso en sus linderos, para tener una idea clara de cada una de las estructuras vecinas en cuanto a su estructura, deficiencias y nivel de suelo, se realizó un estudio previo del sector para identificar las construcciones vecinas,

para ello se tomaron fotografías en la parte oriental del lote (Fig. 52) en las que pudimos observar claramente cuáles eran las casa a visitar, en su totalidad



Fig. 52 Vista panorámica oriental del lote.

casa Puyana cuenta con 7 edificaciones vecinas, edificio Tramonti (12 apartamentos), edificio Miramonti (22 apartamentos), casa familiar con nomenclatura cll 48 # 39-36, casa familiar con nomenclatura cll 48 # 39-66, casa familiar con nomenclatura Cra 40 #48-36, casa familiar con nomenclatura Cra 40 #48-40 y casa familiar con nomenclatura Cra 40 # 48- 58, se les debe hacer una visita e inventariar las condiciones del inmueble antes del inicio de obra para la elaboración de las actas de vecindad, la cual se define como ⁽⁴⁾**Acta de Vecindad: Documento donde se deja consignado el estado actual de las edificaciones, vías y demás elementos existentes en la vecindad directa del proyecto puede ir acompañada de fotografías y/o vídeos. La debe firmar el contratista, los vecinos existentes y el interventor.**⁽⁴⁾

En cada una de las edificaciones se encontraron detalles que son importantes a la hora de evaluar las condiciones de los inmuebles, en estas visitas se encontró:

(4) <http://knol.google.com/k/interventor%C3%ADa-de-obras-informes-y-actas#>

5.2.1.1. Edificio Tramonti

Es un edificio de apartamentos de 15 pisos, cuenta con un nivel de sótanos y zona social en el último piso, es una edificación nueva y no presenta problemas en su estructura, no obstante se encontraron algunos detalles, en la Fig. 53 se observa una fisura entre el edificio y el muro de parqueaderos, este es uno de los casos ya que la edificación en sus zonas comunes presenta estos detalles que realmente no presentan mayor consecuencias, en cuanto a los apartamentos se encontraron fisuras comunes como es el caso de la Fig. 54 donde se observa una fisura en todas las zonas de ropas, al parecer no se marco la dilatación en donde corresponde.

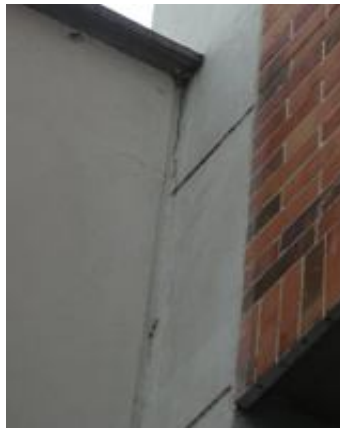


Fig. 53 Fisura Torre y muro parqueadero



Fig. 54 Dilatación en zona de ropas

Ya cuando se habla de casos particulares se encontró que algunos apartamentos tienen problemas, por ejemplo el apto 301 presenta una humedad en la entrada a la alcoba principal (Fig. 55), en el apartamento 501 se observa que el lavadero en fibra de vidrio, presenta un agrietamiento en la zona de fregadero (Fig. 56), también se detecto un problema de humedad en el drywall del apartamento 601 (Fig. 57), estos algunos de los detalles que quedaron consignados en las actas de vecindad.



Fig. 55 Humedad en apto 301



Fig. 56 Lavadero agrietado apto 501



Fig. 57 Humedad Zona de ropas apto 601

5.2.1.2. Edificio Miramonti

Miramonti es una edificación de apartamento de 13 pisos, y dos niveles de sótanos de parqueaderos, este edificio cuenta en el ultimo nivel apartamentos tipo duplex, y su zona social se encuentra en el primer piso, en el recorrido por los sótanos se observo que las placas y muros de sótanos presentan múltiples fisuras (Fig. 58), y en su fachada principal se evidencia un agrietamiento en la mampostería (Fig. 59), esto posiblemente fue provocado por un asentamiento leve de la estructura, también se observo que las dilataciones están marcadas y muchas de ellas con sus fisuras, estos detalles se constatan en el acta de vecindad de zonas comunes para esta edificación.

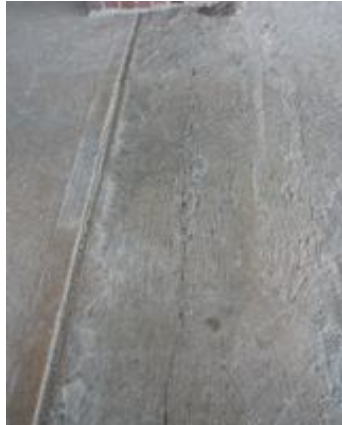


Fig. 58 Fisura en placa de sótanos



Fig. 59 Agrietamiento en mampostería

En la visita de apartamentos se vió que casi todos tenían fisuras menores en los muros interiores (Fig. 60) y fisuras en los techos (Fig. 61), también se evidencia el agrietamiento de fachada en el interior, ya que este ocasionó ruptura de enchape de baños (Fig. 62) en algunos apartamentos dejando en evidencia el posible asentamiento, este problema no solo afectó los primeros pisos sino también los últimos ya que se encontraron en el último piso múltiples fisuras (Fig. 63), este tipo de detalles han sido los más frecuentes en la visita realizada a cada uno de los apartamentos, estos detalles se mencionaron en cada una de las actas de vecindad, para dejar en evidencia el estado de estos antes del inicio de obra.



Fig. 60 Fisura muro apto 402



Fig. 61 Fisura techo apto 502



Fig. 62 Enchape de baño roto apto 301



Fig. 63 Fisura Columna apto 1203

5.2.1.3. Casa calle 48 # 39-36

Para la visita de esta casa se tuvo unos inconvenientes ya que el propietario no mostró la mejor voluntad a la hora de dar el permiso del personal de URBANAS S.A. para el ingreso e inventario, es de entender la actitud del propietario ya que años atrás en la construcción del edificio Tramonti su predio se vió afectado al presentar un derrumbe que alcanzó a afectar el patio de la casa y dejando a la misma al borde del terreno.



Fig. 64 Fisura de pisos en patio

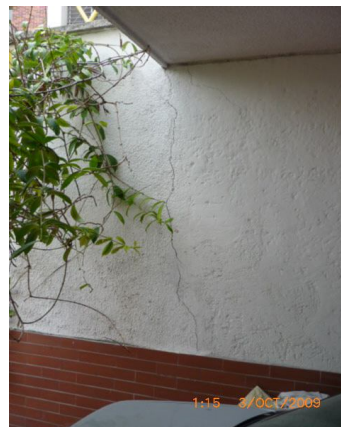


Fig. 65 Fisura de muro Casa-Tramonti

Después de concertar con el propietario se dió vía libre a la visita y se constató que la casa se encuentra en buen estado en general, la única parte que presenta afectación es la zona de patio donde anteriormente se presentó el deslizamiento, posiblemente el terrero se asentó un poco y generó algunas fisuras en pisos (Fig. 64) y muros (Fig. 65 y Fig. 66).



Fig. 66 Fisura muro Casa-Casa Puyana

5.2.1.4. Casa calle 48 #39-66

Esta casa es vecina a la casa con dirección calle 48 # 39-36, al realizar la visita, se evidenció que esta casa también se vio afectada por el deslizamiento de tierra, que se produjo en la construcción del edificio tramonti, se ve en la grieta que divide los dos niveles de la casa, desde el patio de ropas (Fig. 67) hasta la cocina (Fig. 68), en las imágenes se ve que la afectación fue significativa, además de esto se observaron otra serie de problemas que posiblemente se ocasionaron a raíz de esto, que son las múltiples fisuras en los pisos (Fig. 69), tanto del primero como del segundo piso, y la fractura del techo del segundo piso en la zona del voladizo (Fig.70).



Fig. 67 Fisura en zona de ropas



Fig. 68 Fisura en exterior de cocina



Fig. 69 Fisuras en planta segundo piso

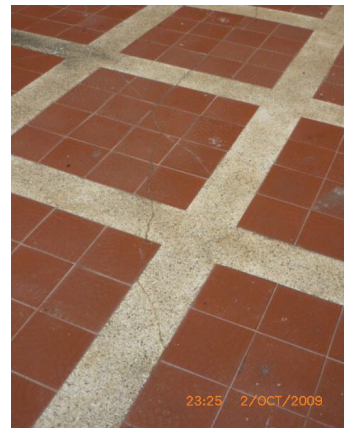


Fig. 70 Fractura en techo volado

Por casas como estas es que se vuelve obligatorio dejar claridad a la hora de hacer las actas, ya que en caso de afectaciones, se reparara lo justo y no cosas que no correspondan o ya existieran.

5.2.1.5. Casa Cra 40 #48-36

A esta casa se le realizó la visita y se dejó constancia mediante un registro fotográfico, se encontraron detalles como fisuras (Fig. 71), pero no son de gran importancia, y más aun sabiendo que esta casa se encuentra desocupada (Fig. 72) esta en una etapa de remodelación total (Fig. 73),

es por eso mismo que no se mencionan detalles relevantes en dicha acta.



Fig. 71 Fisura en vano de ventana



Fig. 72 Habitación Desalojada



Fig. 73 Inicio de obra

5.2.1.6. Casa Cra 40 #48-40

Al visitar a este predio se pudo establecer que se encuentra en excelentes condiciones estructurales, además que cuenta con instalaciones (Fig. 74 y Fig. 75) que se deben tener en cuenta a la hora de realizar las actividades de construcción, ya que como el sistema constructivo de Casa Puyana empieza con las pantallas ancladas, se deben revisar los niveles de sus vecinos para evitar afectaciones en sótanos o tanques subterráneos.



Fig. 74 Bomba de agua



Fig. 75 Acceso a nivel de sótano

Y para tener más aun en cuenta se encontró que en esta vivienda existe en el nivel más bajo una piscina (Fig. 76), esto obliga a llevar reubicar los puntos de anclaje a un nivel más bajo y a que la fuerza utilizada para el tensionamiento solo sea la mitad de la inicial programada.



Fig. 76 Piscina de 1,5m ubicada en el sótano

5.2.1.7. Casa Cra 40 #48-58

Esta también se encuentra en muy buenas condiciones, solo existen detalles menores, por ejemplo pequeñas fisuras (Fig. 77), pero también se encontró un cuarto de bombas (Fig. 78) y una piscina (Fig. 79) en la parte posterior de la casa, justo al lado del lote de Casa Puyana, en este caso no hubo

necesidad de reubicar los puntos de anclajes ya que el nivel del fondo de la piscina se encuentra por encima del mínimo requerido, lo que se tuvo que cambiar del diseño original fue la fuerza de tensionamiento ya que también se determina utilizar solo el 50% del valor total.



Fig.77 Fisura en soporte de cubierta

Esta vivienda solo limita con el lote de la construcción en la mitad del muro de la piscina por eso se enfocó el estado en este sector.



Fig. 78 Cuarto de bombas.

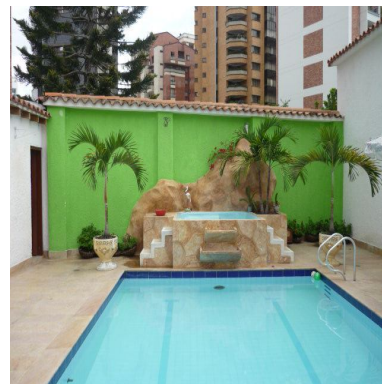


Fig. 79 Piscina y Jacuzzi

5.2.2. Apiques iniciales



Fig. 80 Apique junto a la casa Cra 40 # 48-40

Después de haber realizado las visitas a cada una de las edificaciones vecinas se empieza el trabajo de identificación de profundidades de cimientos, para esto se realizan apiques en cada uno de los puntos donde el predio colinda con los otros, estos apiques se realizaron para saber no solo que tipo de cimentación se manejó en estas edificaciones sino también a qué profundidad, así empezar a evaluar el nivel de riesgos a la hora de realizar las excavaciones para la fundida del muro de contención, después de realizar los apiques correspondientes se identificaron los tipos de cimientos y sus detalles, que de cierto modo no fueron los mejores ya que se encontró que los cimientos no son muy profundos y otros están apoyados en el muro antiguo del predio que será demolido.



Fig. 81 Apique en casa calle 48 # 39-66



Fig. 82 Apique en casa Cra 40 # 48-58

5.2.3. Demolición de la casa



Fig. 83 Inicio de demolición de la casa



Fig. 84 Casa demolida casi en su totalidad

Para la actividad de demolición de la casa se utilizó una máquina retroexcavadora 320, este es un proceso que generalmente ocasiona muchas incomodidades para los vecinos, no solo por el alto nivel de ruido sino también por la cantidad de material particulado, en respuesta de esta afectación se dispuso de personal en obra para mitigar este impacto mediante el rocío de agua (Fig. 85) para retener la mayor cantidad de material particulado posible, y también se manejó un horario en el cual se dieron espacios en la mañana y al medio día para que los afectados puedan descansar.

Esta actividad tuvo una duración aproximada de 1 semana, que para las condiciones en las que se encontraba la casa fue rápida, esta casa antigua contaba con vigas y columnas reforzadas con numerosas cantidades de acero y concreto, al finalizar esta actividad se procede a enviar el material a un sitio determinado previamente por el plan de manejo ambiental, para finalmente darle inicio a la primera etapa de excavación por cuenta del contratista CAHE.



Fig. 85 Rocío de agua

5.2.4. Control de concretos

El manejo de concreto es una actividad que maneja casi de forma exclusiva el auxiliar de calidad, el debe llevar un control claro y ordenado del manejo de concretos en la obra, y decidir si un concreto esta o no en condiciones de ser recibido.

Entrando un poco más en las responsabilidades, el debe recibir los carros de concreto, registrando la hora de ingreso a la obra para ver el tiempo de recorrido del mixer ya que si este ha excedido el límite (1 hora), no se recibe; una actividad que siempre se debe realizar al instante de llegar el concreto a obra, es el ensayo de asentamiento.

⁽⁵⁾ El equipo necesario para el ensayo de asentamiento es:

- **Cono de Abrams:** Es un molde fabricado en material metálico inatacable por el concreto, no debe presentar protuberancias o remaches en el interior, su forma interior es un tronco de cono de: 20 +/- 0.2cm de diámetro interior en la base mayor y 10 +/- 0.2cm de diámetro interior en la base menor, y 30 +/- 0.2cm de altura.
- **Varilla compactadora:** Es una varilla de acero lisa (En ningún caso se debe usar acero corrugado) de 1.6 cm. (5/8") de diámetro y de 60 cm. de largo, el extremo compactador debe tener forma semiesférica.

(5) URBANAS, INSTRUCTIVO PARA ELABORACIÓN Y CURADO DE CILINDROS DE CONCRETO CTR-IN-01 VERSIÓN 3, URBANAS S.A. 2008.

- **Cinta métrica o regla.**
- **Un cucharón con mango.**
- **Palustre.**
- **Base metálica nivelada** (opcional siempre y cuando la superficie este nivelada).

Procedimiento ensayo de asentamiento:

- Tomar una muestra representativa para el ensayo.
- Humedecer el interior del cono y colocarlo sobre una superficie horizontal, firme y nivelada.
- Sujetar el molde firmemente con los pies, el cono se debe llenar en tres capas, cada una un tercio del volumen del molde.
- Llenar la primera capa con un tercio del volumen del cono (6,7cm sobre la base)
- Chuzar esta capa 25 veces con la varilla siguiendo el trazo de una espiral de la orilla al centro, evitando tocar el fondo del molde con la varilla (Fig. 86).
- Llenar la segunda capa con un tercio del volumen del cono, alcanza una altura de 15,5cm sobre la base (Fig. 87).



Fig. 86 Chuzada de 1ra capa concreto



Fig. 87 Llenada 2da capa concreto

- Chuzar esta capa otras 25 veces con la varilla procurando penetrar tan solo ligeramente la capa inmediatamente inferior
- Llenar la tercera capa y rebasar ligeramente el borde superior del cono.
- Chuzar esta capa otras 25 veces con la varilla procurando penetrar tan solo ligeramente la capa

inmediatamente inferior, si la capa baja de altura se debe agregar un poco de concreto para que siempre haya mezcla en el borde (Fig. 88).

- Enrasar el molde con la varilla compactadora y retirar los sobrantes de concreto alrededor del cono.
- Levantar verticalmente el cono de manera suave (se permite que el concreto se asiente de manera normal), evitar giros o inclinaciones. Para levantar el cono completamente se requiere de un tiempo de 5 a 7 segundos (Fig. 89).



Fig. 88 Último nivel de concreto



Fig. 89 Retirada del cono de Abrams

- Para medir el asentamiento, colocar el cono de cabeza junto al concreto asentado
- Poner la varilla acostada y horizontal sobre el molde del cono y en dirección de la altura promedio del área superior del concreto asentado
- Con la cinta métrica medir la diferencia de alturas entre el cono y la porción central de la superficie del concreto asentado. La medida se anota en pulgadas.
- Si al hacer el ensayo parte del concreto cae hacia un lado, no se considera la prueba como buena y se debe efectuar una segunda prueba. Si en las dos pruebas el concreto se desvió o se cayó hacia un lado, quizá carece de plasticidad, y si no cumple con el asentamiento suministrado por la planta con un rango de aceptación de $\pm 1"$, en uno de los dos casos se rechaza el concreto.⁽⁵⁾

En la Fig. 90 se observa que el asentamiento está en el rango de aceptación ya que indica $5 \frac{3}{4}$ " , también nos indica la forma de medir el asentamiento; por otro lado en la Fig. 91 observamos que el asentamiento del concreto registra $8 \frac{1}{4}$ " , por esa razón se toma la decisión de no recibir el concreto en obra y devolverlo a la planta justificando la no conformidad.



Fig. 90 Asentamiento de $5 \frac{3}{4}$ ". OK



Fig. 91 Asentamiento de $8 \frac{1}{4}$ ". RECHAZADO

Después de realizar el asentamiento de concretos se procede a la fundida del elemento, para verificar que esta mezcla cumple con las especificaciones se realizan ensayos a compresión de concreto, para esto se requiere un equipo que cumpla con las normas respectivas, para conocer el correcto procedimiento se consulta la bibliografía de URBANAS S.A.

⁽⁵⁾Para el ensayo de cilindros se requiere de los siguientes instrumentos:

- Moldes: deben ser cilíndricos con un diámetro de 15 cm. y una altura de 30 cm.
- Un cucharón con mango.
- Varilla compactadora con punta redondeada.
- Regla metálica y/o palustre para enrasar.
- Llaves para ajustar los moldes.
- Martillo de caucho de peso aproximado 0.57 Kg. +/- 0.23 Kg.

Para las pruebas de este tipo de ensayo se toma una muestra la cual se compone de 8 o 10 cilindros, de acuerdo al tipo de estructura o elemento que se va a fundir, el envío de los cilindros a ensayo se hace por parejas, la primera prueba se

hace a los 3 días (de acuerdo al tipo de estructura), la segunda prueba se hace a los 7 días, la tercera prueba se hace a los 14 días, la cuarta prueba se hace a los 28 días y los dos últimos cilindros se tomarán como testigos. El tiempo para la toma de las pruebas varía dependiendo del uso que se le va a dar al concreto, por ejemplo en Estructura Túnel se realiza una muestra (10 cilindros) para enviar las pruebas a los 3, 7, 14, 28 días y a los 56 días quedan los testigos y en la Estructura Tradicional, a columnas se toma una muestra (10 cilindros) para enviar pruebas a los 3, 7, 14, 28 días y los testigos a 56 días, y a placas se toma una muestra (8 cilindros) para enviar pruebas a los 7, 14, 28 y a los 56 días quedan los testigos. Los testigos pueden o no enviarse a ensayo, depende de la evolución del concreto.

Procedimiento de preparación de las muestras

- Tomar una muestra representativa para el ensayo.
- Tomar para el ensayo los 8 o 10 moldes, de acuerdo al tipo de estructura o los elementos que se van a fundir.
- Verificar que el lugar donde se van a moldear los cilindros sea cubierto.
- Colocar los moldes sobre una superficie horizontal lisa y libre de vibraciones, en un ambiente de temperatura entre 16 y 27 grados centígrados.
- Llenar la primera capa a una altura aproximada de 10 cm (Fig. 92).



Fig. 92 Inicio de toma de muestra de concreto

- Chuzar esta capa 25 veces con la varilla siguiendo el trazo de una espiral de la orilla al centro, evitando tocar el fondo del molde con la varilla.
- Golpear con el martillo de caucho las paredes del molde de 10 a 15 veces hasta que desaparezcan los posibles huecos que haya dejado la varilla.
- Llenar la segunda capa a una altura aproximada de 20 cm.
- Chuzar esta capa 25 veces con la varilla procurando penetrar tan solo ligeramente la capa inmediatamente inferior.
- Golpear con el martillo de caucho las paredes del molde de 10 a 15 veces hasta que desaparezcan los posibles huecos que haya dejado la varilla.
- Llenar los moldes y chuzar el concreto otras 25 veces con la varilla.
- Verificar que el concreto no presente ninguna disminución en ninguno de los moldes, en caso afirmativo, agregar concreto hasta el borde del molde (Fig. 93).



Fig. 93 Muestras de concreto listas para enrazar

- Enrasar los moldes con un palustre o con la regla metálica.
- Almacenar los moldes durante 24 o 36 horas (de acuerdo al elemento a fundir) sobre una superficie plana, evitando golpes o vibraciones y evitando la evaporación del agua por la cara superior.

- Los especímenes son identificados por parejas, la primera pareja corresponde a los 3 días (de acuerdo al elemento a fundir), la segunda pareja a los 7 días, la tercera pareja a los 14 días, la cuarta pareja a los 28 días y la última pareja (testigos) corresponde a los 56 días.
- Sacar los especímenes de los moldes. Se realiza el curado inicial: después del moldeo, los especímenes se deben almacenar en una pila de agua de aproximadamente dos metros cúbicos, en los cuales se disuelve 5 Kg. de cal, esto con el fin de que el agua mantenga su equilibrio, a un intervalo de temperatura de 16°C a 27°C y en un ambiente húmedo, es importante controlar la temperatura en los especímenes protegiéndolos de la luz solar directa y de dispositivos de calefacción radiantes.



Fig. 94 Cilindros de concreto



Fig. 95. Curado de cilindros

- Diligenciar el formato envió de elementos de concreto a ensayo y trasladar los cilindros al laboratorio.⁽⁵⁾

En el control diario de concretos se lleva un registro ordenado y detallado de todas las entradas de concreto y a cual elemento corresponde (Fig. 96), esto es importante llevarlo al día para evitar que se pierda el control, de esta

actividad depende el avance de la obra, ya que si los resultados de los ensayos nos muestran que la resistencia no es alcanzada por lo menos en el 95%, se debe informar para que se tomen las acciones pertinentes.



**ENSAYO
DE CONCRETO**

OBRA: EDIFICIO CASA PUYANA
PROVEEDOR: CEMEX

CASA APARTAMENTOS URBANISMO
ELABORÓ: EDGAR IVAN GALVIS PEREZ - AUXO

Muestra	Ubicación	Elemento	Cilindro	TOMA DE CILINDROS					RESISTENCIA																
				Fecha Toma			Tipo	Asenta m. (slump)	RESISTENCIA ESPERADA		Fecha de Ensayo					%	3 Días	%	7 Días	%	14 Días	%	28 Días	%	56 Prom 28
				d	m	a			C	V	(Psi)	DIAS	3	7	14										
CSP 001	MURO ORIENTAL TRAMO 1	PANTALLA ANCLADA	8	03-feb	X		6	4.000	28	06/02/10	10/02/10	17/02/10	03/03/10	31/03/10	74%	2974	88%	3538	90%		102%	4.062	OK	OK	
															72%	2871	84%	3373	90%		103%	4.105	OK	OK	
CSP 002	ANCLAJES	INYECCION DE LECHADA	2	03-feb	X		-	-	28	06/02/10	10/02/10	17/02/10	03/03/10	31/03/10				1032							
																		1098							
CSP 003	MURO ORIENTAL TRAMO 3 Y TRAMO 4	PANTALLA ANCLADA	8	06-feb	X		5.3/4	4.000	28	09/02/10	13/02/10	20/02/10	06/03/10	03/04/10	73%	2935	91%	3657	90%		118%	4.705	OK	OK	
															69%	2775	92%	3686	90%		118%	4.702	OK	OK	
CSP 004	MURO ORIENTAL TRAMO 7	PANTALLA ANCLADA	8	09-feb	X		5	4.000	7	12/02/10	16/02/10	23/02/10	09/03/10	06/04/10	75%	3007	92%	3677	119%	4.771	125%	5.000	OK	OK	
															74%	2968	95%	3807	110%	4.380	125%	5.000	OK	OK	

Fig. 96 Formato CTR-FO 069, URBANAS S.A.

En el manejo de concreto se debe garantizar que el concreto que llega directo de la planta, no se contamine en obra, ya sea por agua o tierra, esto para que la resistencia no se vea afectada.

5.2.5. Hierros

En la actividad de control de calidad de hierros, se revisa que todo el hierro que ingrese a la obra debe tener certificación de calidad o ser de una marca que este acreditada, en este proyecto no se han presentado problemas en cuanto al pedido de hierro recto, por otro lado por el sistema constructivo se introdujo al proyecto hierro roscado para evitar la longitud de traslapo, al ser un sistema nuevo para obra, es necesario realizar las pruebas a tensión y tracción para determinar si los conectores cumplen con la resistencia mínima de diseño, después de los ensayos realizados se sacó la conclusión que

el sistema es efectivo siempre y cuando la rosca esté en perfectas condiciones, ya que de no ser así falla el conector antes de alcanzar la resistencia esperada.

En la Fig. 97 se observa una varilla roscada que presenta un aplastamiento en uno de sus lados y en la Fig. 98 se ve que al colocar el conector el área de contacto se disminuye y es por eso que las fuerzas actúan mas en unos puntos y por eso se presenta la falla antes de tiempo.



Fig. 97 Varillas roscadas



Fig. 98 Varilla con aplastamiento y conector

5.2.6. Pantallas ancladas

Este sistema se ha decidido utilizarlo en este proyecto en el muro oriental que colinda con casas y mitad del muro norte, solo la parte de la casa, ya que en la otra mitad se encuentra la cimentación del edificio Tramonti y no representa riesgos iniciales, por las condiciones de ubicación de las casas vecinas y sus niveles elevados para la cimentación del proyecto, se decide recurrir al ingeniero de suelos que sugirió un talud casi 1:1 esto reduce el espacio considerablemente para la zona de parqueaderos, por eso para ganar espacio se decidió realizar pantallas ancladas (Tie-Back), esto permite bajar 90° bajo ciertas condiciones.



Fig. 99 Vista nororiente del lote



Fig. 100 Vista oriental del lote

Primero se realiza un análisis del terreno (Fig. 99 y Fig. 100), esto nos permite hacer una proyección del tiempo y el orden de armada de muros, ya que no se puede destapar grandes cantidades muros, con la ayuda de una cuadrilla de topografía se hace la ubicación de puntos de anclajes (Fig. 101), después de tener lista la ubicación de los anclajes, se empieza la perforación.



Fig. 101 Ubicación de anclajes

Para esta actividad se requieren equipos especiales como un compresor con un pulmón (Fig. 102), estos tienen la función de darle potencia a la máquina perforadora (Fig. 103), esta máquina se ubica exactamente en el punto señalado (Fig. 104), donde empieza el trabajo de perforación a -20° de inclinación, esta va perforando con una brocas en su punta (Fig. 105), con el método de roto-percusión, esta maquina con la ayuda del compresor y pulmón va expulsando la tierra ya removida por la broca, a medida que avanza se van introduciendo barras de 2 metros de longitud (Fig. 106), hasta alcanzar una distancia de 14 metros.



Fig. 102 Compresor y pulmón



Fig. 103 Maquina perforadora



Fig. 104 Inicio de perforación



Fig. 105 Broca de perforación



Fig. 106 Tubos de perforación



Fig. 107 Torones de anclaje

El anclaje (Fig. 107) esta compuesto por dos cables de 1" este se ata a un tubo PVC con perforaciones cada metro cubiertas con caucho para evitar taponamientos; después de la perforación se introduce el torón en la perforación (Fig. 108), después se llena de lechada (agua-cemento) el anclaje por fuera del tubo PVC (Fig.109), esta operación es recomendable realizarla el mismo día de la perforación, esto con el fin de evitar derrumbes posteriores ya sea por lluvias o

movimientos sísmicos, además del avance en tiempo de ejecución y así se evita perforar dos veces el mismo anclaje.



Fig. 108 Instalación de Torones



Fig. 109 Llenada de anclaje

Para explicar un poco mejor como es el funcionamiento de un anclaje, se puede ver en la Fig. 110 un corte de perfil del diseño original, ahí se ve como es la ubicación en cuanto al terreno, también se ve el recubrimiento del concreto en el torón que es el que evita que este salga.

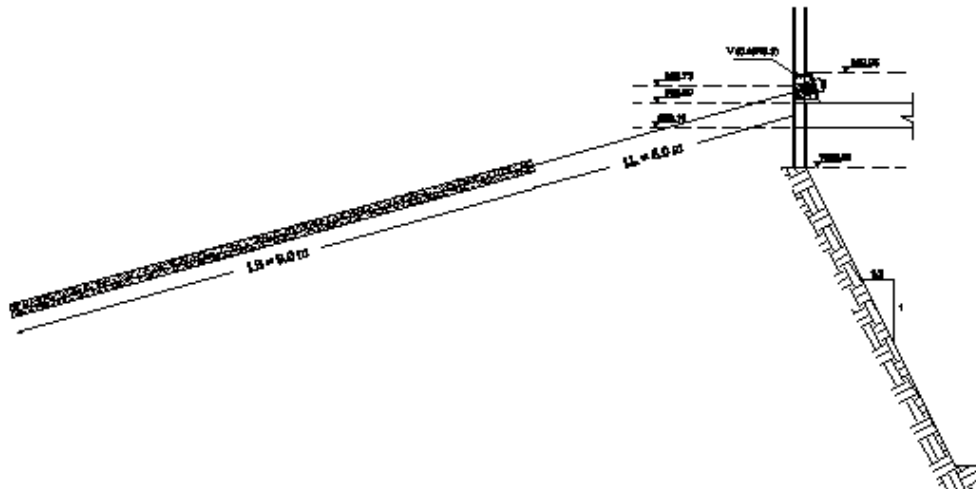


Fig. 110 Detalle de en perfil de anclaje, Diseño de pantalla norte Casa Puyana, perfil 4, URBANAS S.A. 2009, GEOTECNOLOGIA.

Pasadas 24 horas de la llenada del anclaje se da vía libre a la inyección del lechada, esto se hace con la ayuda de una maquina de inyección (Fig. 111), en esta maquina se prepara la lechada, después este lista envía con presión la lechada y se inyecta dentro del tubo PVC del anclaje (Fig. 112), se va

inyectando por metros con una tubería de acero y en su punta una tubería con perforaciones llamada flauta (Fig. 113) que es la que permite salir la lechada, la presión es medida y controlada por un manómetro (Fig. 114) esta se control por medio de llaves de paso; debido a la presión esta forma un bulbo en la parte baja del anclaje dándole un apoyo para evitar que salga cuando sea tensionado.



Fig. 111 Maquina de inyección



Fig. 112 Inyección de anclajes



Fig. 113 Flauta de inyección



Fig. 114 Manómetro de presión de inyección

Después de realizado este procedimiento, se empiezan los trabajos referentes a la fundida de muro, para esto primero se hace necesario demoler el muro existente (Fig. 115), ya que no cumple con las características para soportar el tensionamiento, al finalizar dicha demolición se procede a la armada del muro según las especificaciones propuestas en los planos por parte del contratista, siempre que exista una armada de muros antes de continuar con otra actividad se debe revisar que el muro este bien armado y amarrado (Fig. 116) para garantizar que la resistencia del sea la esperada; es importante aislar los cables del anclaje, estos deben quedar libres del concreto del muro para que el

tensionamiento sea afectivo, por eso en este caso se aislaron con tubería de 3" (Fig. 117).



Fig. 115 Demolición de muro de cerramiento Fig. 116 Revisión de hierros en muro armado



Fig. 117 Tubería evitando recubrimiento de anclajes

Revisado cada uno de estos aspectos (Amarres, diámetros, cantidades, plomos), se continua con la encofrada del muro (Fig. 118), en este caso se emplea formaleta mano-portable, ya que por el tamaño del muro se hace más fácil modular, a medida que se coloca la formaleta, se ubican los parales que están encargados de contener el muro de concreto, a estos se le debe hacer una revisión, se revisa que estén trancados en un lugar firme y que no se corra el riesgo de fallar a la hora de ejercer presión, aparte de los apoyos se revisa el ajuste que estos tengan ya que es muy común encontrar parales sueltos, y estos pueden ocasionar que un muro se abra. Después de tener bien tapado y trancado el muro se acondiciona un cajón para el descargue del concreto, este se hace con la misma formaleta (Fig. 119) y en el fondo se utiliza plástico para evitar que le concreto se contamine al

entrar en contacto con la tierra y pierda capacidad de resistencia a compresión.



Fig. 118 Armada de muros



Fig. 119 Cajón de concreto



Fig. 120 Transporte de concreto



Fig. 121 Fundida de muro

En las condiciones iniciales del terreno se presenta un problema ya que el mixer de concreto no sube debido a la alta pendiente, es por eso que se emplea el Bobcad (Fig. 120), que facilita el transporte del concreto desde el mixer hasta el sitio de fundida, para evitar que el concreto se adhiera a las superficies ya sea de la formaleta utilizada en el cajón, muro o Bobcad estos se bañan antes con ACPM evitando la adherencia, después de tener el concreto en el cajón este es transportado por baldes por medio de una cadena humana (Fig. 121), para realizar la fundida del muro.

Debido a la premura de finalización del proyecto, se utilizan concretos acelerados, esto permite llegar más rápidamente a la resistencia mínima de tensionamiento que en este caso es del 70%, al cumplir con la resistencia mínima se descubre la

viga embebida (Fig. 122), para darle inicio a la actividad de tensionamiento, primero se coloca sobre el cable una rosca compuesta (Fig. 123 y Fig. 124), esta se introduce en una platina que a su vez se apoya sobre la viga de concreto (Fig. 125)



Fig. 122 Viga libre para tensionar



Fig. 123 Rosca compuesta



Fig. 124 Rosca armada de cable de tensión



Fig. 125 Sistema completo para tensionar

Para la tensionada se emplea una maquina de tensionamiento que regula la fuerza por medio de un manómetro de presión, esta máquina está compuesta por la máquina de fuerza hidráulica Fig. 126), que actúa por medio de un pistón o gato (Fig. 127) que es el encargado de tensionar los cables, en este proceso del tensionamiento se realizan pausas al tensionar cada 1000 libras de presión, esto se hace para que los elemento se acomoden en cada aumento de tensión, y no colapse el sistema, en total para el diseño propuesto la fuerza aplicada es de 4000 libras, en algunos casos se empleo el 50% de la fuerza debido a que en algunas viviendas contiguas



Fig. 126 Maquina hidráulica con manómetro



Fig. 127 Pistón de tensionamiento

Poseen piscinas, se emplea solo esta fuerza porque con una mayor, el suelo podría tener alguna deformación y causar debilitamiento en este tipo de estructuras que al tiempo se reflejaría en fisuras.

Después de tener los muros tensionados y seguros se procede a retirar la formaleta (Fig. 128), se revisa si el muro al desencofrar y evaluar si este requiere ser resanado (Fig. 129), la formaleta se lleva al sitio de almacenamiento donde se limpia y deja lista para ser usada de nuevo (Fig. 130).



Fig. 128 Desencofrado de muros



Fig. 129 Resane y detalle de muros



Fig. 130 Limpieza de formaleta

Cuando ya tenemos tensionada la primera hilera de muros, se continua con el proceso de excavación, en ese momento es seguro seguir bajando el banco de tierra, aunque se debe hacer bajo algunas condiciones que nos garanticen la estabilidad del terreno, estas condiciones han sido dadas por el ingeniero experto en suelos según un estudio previo realizado por el mismo, este consiste en continuar con la excavación (Fig. 131) dejando una berma de 1,5 metros y tender un talud de relación 1:3, este nos garantiza la estabilidad del terreno (Fig. 132).



Fig. 131 Excavación 3 de terreno



Fig. 132 Vista de perfil terreno nivel 2

Después de tener este corte se puede continuar con la armada de muros de contención por secciones o trincheras removiendo bancos de tierra de 3,5 metros de ancho (Fig. 133) donde se inicia la armada y fundida de muro, después que el concreto pase la capacidad portante del terreno se procede a excavar otro paño, y así continuar hasta terminar los tres niveles de pantallas ancladas y un último de muro de contención libre (Fig. 134), si se evalúan los tiempos de avance con este sistema el rendimiento es muy bajo por eso ante la premura de avance de obra se determinó utilizar concretos acelerados para poder finalizar esta actividad en el menor tiempo posible de una forma segura.



Fig. 133 Excavación por trincheras



Fig. 134 Vista panorámica pantallas ancladas

6. APORTES REALIZADOS EN LA PRACTICA

En este espacio se hace referencia a los principales aportes que realizó el estudiante en su práctica en la empresa URBANAS S.A, estos aportes son aquellos que han resaltado su trabajo y lo han hecho protagonista en la obra.

6.1. Obra Sotomayor

Debido a que hacía unos meses el cargo de auxiliar de calidad se encontraba vacío en la obra Sotomayor, esta presentaba un atraso en cuanto a sus registros de calidad, es por eso que las primeras actividades del estudiante se enfocaron en poner al día toda la documentación necesaria para cumplir con las políticas de calidad, al igual que la organización de la planoteca; mas teniendo en cuenta que en el mes siguiente se realizaría una auditoria de certificación de calidad por parte del ICONTEC, este aporte se evidenció en la renovación de la certificación después de la auditoría.

Uno de los principales aportes por parte del estudiante en la obra Sotomayor fue el informe de no cumplimiento de las especificaciones técnicas de la cerámica de muros de baños suministrada por Euro cerámica, esta presentó cambio en sus tonalidades tiempo después de instalada, con este informe se pudieron tomar las acciones correctivas (demolición), evitando así que este producto llegara al cliente generando no

conformidades, el producto fue reemplazado por uno que cumplió con todos los parámetros.

Se le hizo seguimiento a la prueba hidrostática de presión en cada uno de los apartamentos, garantizando el buen funcionamiento de la misma e identificando las fugas de presión para tomar las acciones correctivas a tiempo, este objetivo se cumplió a cabalidad, garantizando que la red hidráulica interna cuenta con un sello de calidad como consta en los registros.

También se le hizo seguimiento a la red de gas, verificando el buen funcionamiento e identificando fugas con el fin de realizar los arreglos correspondientes, que nos permitan entregar a los propietarios la red con las especificaciones recomendadas, esta actividad se cumplió en su totalidad, garantizando su cumplimiento de calidad.

En otras actividades generales se supervisó y verificó que estos entregaran los apartamentos con las especificaciones dadas para cada actividad (Drywall, Enchape de pisos, Estuco y Pintura)

6.2. Obra Casa Puyana

Se puede decir que el principal aporte para la obra Casa Puyana y la empresa URBANAS S.A. por parte del estudiante es la elaboración del plan de calidad para esta obra, en este plan de calidad se menciona el personal de obra, presupuesto, apertura de almacén, se establecen las especificaciones de alcance del proyecto, y anexos técnicos como memorias de diseño de cada uno de los cálculos en las diferentes áreas, estructurales, hidráulicos, sanitarios, eléctricos y estudio geotécnico; también se adjunta el plan de manejo ambiental de la obra, con todas las licencias de construcción que exige la ley, es decir los documentos legales de soporte de obra.

Este documento también cuenta con dos anexos donde se proyecta la meta de cumplimiento de indicadores de calidad, en estos se establecen cuales ensayos y cuantos se van a ejecutar.

Se realizó la visita a cada una de las edificaciones vecinas a la obra, realizando el inventario del estado estructural de cada una de ellas, así estableciendo las condiciones iniciales de obra, para poder elaborar las actas de vecindad que buscan beneficiar a los vecinos, dándoles el respaldo en caso de algún incidente de obra.

En la obra Casa Puyana se empleó por el método constructivo varilla con conector roscado por no tener espacio para manejar longitudes de traslapo, este sistema no se había trabajado antes en la empresa, por eso se le realizó un estudio y ensayos, donde se llegó a la conclusión que el sistema funciona siempre y cuando las roscas estén bien definidas y al momento de unir el sistema la rosca debe entrar completa al conector, esto es porque así se evita que el área de falla no sea menor al diámetro de la varilla.

Se hizo un seguimiento en el manejo de concretos para las pantallas ancladas, llevar este control es de gran importancia por la responsabilidad que este conlleva, con este seguimiento se han podido establecer unas curvas de comportamiento de resistencia, logrando anticipar los resultados del concreto a los 28 días en una edad menor, esto permite tomar acciones a tiempo sin retrasos en obra, cuando esta lo requiera.

7. CONCLUSIONES

Se identifica la importancia de realizar a tiempo la actividad de ensayo de red de gas (prueba de hermeticidad), se hace importante realizarlas a tiempo ya que en caso de alguna reparación, que amerite demolición de piso o muro, este no se haga sobre la pintura o la cerámica terminada.

Se implementó el ensayo hidrostático de presión por apartamento, ya que permite hacer un seguimiento del estado de las redes internas, en los casos donde existe pérdidas de presión se recomienda cargar la tubería a 200 Psi para que esta fuga se muestre a través de los muros.

Es de gran importancia hacer cumplir con el plan de calidad en su totalidad, ya que este es una guía para que ninguna actividad quede sin supervisión antes de ser entregada, en esto se menciona a los formatos de control y ejecución de obra, que son una buena guía de control de actividades, hasta para una persona que no conozca muy bien las actividades. Se debe fomentar la cultura de llevar estos registros día a día y a conciencia, y de ser así los resultados positivos saltarían a la vista.

Se cumplió en cuanto a la identificación y divulgación de productos no conformes en las obras, logrando así se plantearan las acciones correctivas para cumplir con los índices de calidad.

La elaboración de un plan de calidad para una obra es fundamental en sus políticas de cumplimiento de especificaciones, llevando a análisis los productos utilizados en obra y proponiendo la supervisión de cada una de las actividades dejando sus registros físicos.

En el manejo de concretos se cumplió con llevar el seguimiento de concretos día a día, esto es de gran importancia ya que no se puede dejar pasar un concreto que no cumpla con el diseño mínimo propuesto, de lo contrario se estaría poniendo en riesgo la estructura y así mismo algunas vidas.

También se ve que es importante tener claro cuál es el tipo de concreto que se ha pedido en obra y la cantidad, para que en el momento de llegar el concreto no se vaya recibir otro que no corresponde al pedido.

Es de gran importancia tener una planoteca en perfecto orden y actualizada, esto para que siempre se trabaje con los planos que tengan la última actualización, así mismo cada vez que existan cambios de diseño, informar a los contratistas y suministrar nuevos planos para que estos continúen sus trabajos siempre con la últimas versiones de cada plano, así evitamos que se generen productos no conformes.

En los informes de calidad mensual y quincenal, se puede ver el comportamiento de la obra en cuanto al cumplimiento de calidad, así se pueden hacer reajustes periódicamente con el fin de alcanzar siempre la meta propuesta.

Un buen seguimiento de actividades y materiales, da como resultado avance de obra, menos retrabajos y disminución de costos de proyecto.

8. RECOMENDACIONES

Después de finalizada la práctica y realizado este informe, se puede decir que basados en lo aprendido y en los inconvenientes presentados se proponen unas recomendaciones para que aquella persona que desee hacer esta práctica en calidad, tenga mejores resultados.

Siempre se empieza por decir que la actitud de cada persona es importante a la hora de adquirir un trabajo, pues este trabajo requiere de carácter, ya que en esta práctica se vió que en nuestra cultura no se tiene el hábito de llevar registros de actividades y es visto como una pérdida de tiempo, por eso se recomienda tener clara la importancia de llevar estos formatos y tener el carácter para hacer que estos se utilices de acuerdo a lo previsto, claro está que siempre manteniendo el respeto hacia cada una de las personas.

Se recomienda tener una idea clara de las especificaciones del proyecto y de cada uno de sus materiales a utilizar, ya que muchas veces se cae en el error de dejar pasar por alto un producto no conforme por ignorancia en el tema, atentando contra la calidad que se ofrece.

Siempre estar abierto a aprender ideas nuevas, de cualquier persona, nunca se sabe de dónde viene el próximo conocimiento, pero lo que sí es cierto es que se está en un proceso que trata de aprendizaje y de tomar lo que más se pueda de todo el personal de obra, desde el obrero hasta el director.

Nunca temer ante la falta de conocimiento con respecto a alguna actividad o tema específico, no dejarse caer por una actividad mal realizada, recordar que existen personas con mucha experiencia que orientan fácilmente y permiten realizar dicho trabajo.

Tener sentido de pertenencia con la institución donde se trabaja, esta recomendación podría aplicarse en cualquier práctica o trabajo encomendado, trabajar así permite elaborar mejor las actividades y optimizar los procesos.

Siempre elaborar informes de lo que se presenta en obra, hacer llegar ese conocimiento a las cabezas del proyecto, para que ellos puedan actuar a su debido tiempo.

Toda información de obra que se quiera transmitir a los directores del proyecto, hacerlas por escrito no caer en el error de no dejar registro de su trabajo.

9. BIBLIOGRAFIA

- Plan de calidad, Obra Casa Puyana, URBANAS S.A, 2010
- Plan de calidad, Obra Sotomayor, URBANAS S.A., 2008
- Urbanas, Manual de construcciones CTR-MA-01 VERSION 2, URBANAS S.A. 2008.
- www.urbanas.com/site/
- <http://knol.google.com/k/interventor%C3%ADa-de-obras-informes-y-actas#>