

**ASISTENCIA TÉCNICA EN LABORES DE CONSTRUCCIÓN, ENFOCADAS AL
CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO MONTSERRAT, UBICADO EN
FLORIDABLANCA-SANTANDER**

JOHAM DAVID CASTELLANOS CRIOLLO



UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2019

**ASISTENCIA TÉCNICA EN LABORES DE CONSTRUCCIÓN, ENFOCADAS AL
CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO MONTSERRAT, UBICADO EN
FLORIDABLANCA-SANTANDER**

JOHAM DAVID CASTELLANOS CRIOLLO

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO REQUISITO PARA OPTAR A EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

DIRECTOR

NESTOR IVÁN PRADO GARCÍA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado: “ASISTENCIA TÉCNICA EN LABORES DE CONSTRUCCIÓN, ENFOCADAS AL CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO MONTSERRAT, UBICADO EN FLORIDABLANCA-SANTANDER.” del autor JOHAM DAVID CASTELLANOS CRIOLLO cumple con los requisitos para optar por el título de ingeniero civil.

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Bucaramanga, marzo 2019

DEDICATORIA

Primordialmente dedico este trabajo de grado y logro en mi vida a Dios, por brindarme esta gran oportunidad formativa en mi vida y por cada día darme la mejor actitud para brindar lo mejor de mi laboralmente.

A mi familia por su incondicional apoyo durante este largo trayecto, siempre confiando en mí y dándome sus consejos para formarme como una gran persona y profesional.

Profesores y allegados que aportaron a mi formación sus experiencias, consejos y sabiduría con el único propósito de formarme.

Un reconocimiento muy especial para una persona que por cosas de la vida marchó antes de lo previsto y siempre fue mi ejemplo a seguir en la vida por su carisma, dedicación y esmero, este logro también es por ti.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por poner en mi camino esta oportunidad laboral y formativa, que da como resultado el fin de mi formación de pregrado, y que me introduce en la gran etapa de mi vida, la etapa laboral.

A mi familia por su apoyo constante y por el gran esfuerzo realizado durante estos años, para poder brindarme esta oportunidad de formación y educación superior.

Agradezco a Urbanas S.A., por abrirme las puertas en este momento crucial de mi vida, y a todo el personal de trabajo por su apoyo y aportes a mi formación. También agradezco en especial, al grupo de trabajo de la obra Montserrat de la cual fui parte y donde ejercí mi periodo de prácticas; a todos ellos muchas gracias por sus consejos y por toda la experiencia compartida para mi mejoramiento como futuro profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo General	13
2.2 Objetivos específicos	13
3. GLOSARIO.....	14
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	15
4.1 Estructura Organizacional	16
4.2 Misión	16
4.3 Visión	17
4.4 Valores Descriptivos	17
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	18
6. DESARROLLO.....	20
6.1 Desarrollo del plan de trabajo	20
6.1.1 Supervisión en los procesos de fundidas de zonas de urbanismo	20
6.1.2 Cálculo de cantidades	21
6.1.3 Verificación de flexómetros	21
6.1.4 Registro fotográfico del proyecto	22
6.1.5 Prueba de estanqueidad	22
6.1.6 Pruebas de hermeticidad	23
6.1.7 Pintura de perlines y riostras	25
6.1.8 Elaboración de muestras de mortero	25

6.1.9 Elaboración de muestras de concreto.....	27
6.1.10 Supervisión de buitrón exterior de desfogue	28
6.1.11 Pruebas a redes de gas	30
6.1.12 Enchape y aplicación de brecha	31
7. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	33
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1. Estructura organizacional.....	16
2. Imagen del conjunto Montserrat.....	18
3. Armado de formaleta para fundida.....	20
4. Andén fundido y nivelado.....	20
5. Flexómetro en buen estado	21
6. Flexómetro oxidado en mal estado.....	21
7. Medición para prueba de estanqueidad	22
8. Red de sifones con tapones y llena para la prueba.. ..	22
9. . Red de sifón taponada a la espera de terminación de prueba para conectar a la bajante.....	23
10. Manómetro utilizado a 150psi	24
11 Red de piscinas ensayadas	24
12 Formato de control de prueba	24
13. Unión de perlin y riostra sin aplicación	25
14. Unión de perlin y riostra con aplicación.....	25
15. Cilindros de mortero	26
16. Reporte entregado por concre servicios	27
17. Cilindros para elaboración.....	28
18. Cilindro elaborado.....	28
19. Inicio de construcción buitrón	29
20. Avance de construcción	29
21. Avance de construcción buitrón.....	29

22. Vista superior.....	29
23. Diagrama de ubicación de los centros de medición	30
24. Instalación de manómetros	30
25. Aplicación de pegante	31
26 Baldosa colocada y nivelada	31
27 Cuarto de basura enchapado y en proceso de brechado	32
28 Instalación de enchape en portería y lobby	32

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: ASISTENCIA TECNICA EN LABORES DE CONSTRUCCIÓN, ENFOCADAS AL CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO MONTSERRAT, UBICADO EN BUCARAMANGA SANTANDER

AUTOR(ES): JOHAM DAVID CASTELLANOS CRIOLLO

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): NESTOR IVAN PRADO GARCIA

RESUMEN

En un proyecto de tal magnitud como lo es Abadías condominio la calidad de los procesos constructivos es algo crucial y de vital importancia, es por esto que URBANAS S.A. prestigiosa constructora de la región, siempre se ha caracterizado por sus delicados acabados y terminaciones. En el presente informe de práctica empresarial se describen las actividades realizadas y supervisadas en el proyecto Montserrat, las cuales fueron enfocadas al control de calidad según lo establecido en las normas y en el plan del proyecto; buscando como fin la satisfacción del cliente cuando reciba el producto.

PALABRAS CLAVE:

Control, seguimiento procesos, supervisor, ejecución.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TECHNICAL ASSISTANCE IN CONSTRUCTION WORK, FOCUSED ON THE QUALITY CONTROL OF THE PROJECT MONTSERRAT, LOCATED IN FLORIDABLANCA SANTANDER

AUTHOR(S): JOHAM DAVID CASTELLANOS CRIOLLO

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: NESTOR IVAN PRADO GARCIA

ABSTRACT

In a project of such magnitude as Abadias condominio is the quality of the construction processes is something crucial and vital, therefore, that Urbanas S.A. prestigious Builder of the region, has always been characterized by its delicate finishes and styles. This practice report describes the activities carried out and supervised in the Montserrat project, which were focused on quality control as set out in the rules and in the quality of the project plan, looking for end customer satisfaction when you receive the product.

KEYWORDS:

Control, monitoring, processes, supervisor, execution.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

Desde su formación en 1923, la urbanizadora David Puyana S.A. se ha caracterizado por su gran aporte al desarrollo de Santander, siendo los encargados del avance de importantes sectores como Sotomayor, cabecera y cañaveral.

En la actualidad, Urbanas S.A. cuenta con grandes proyectos en la región como Punta Ruitoque, Náutica Bay, Casa 40, Montserrat; adicional de proyectos a nivel nacional como Véneto en la ciudad de Cartagena, Reserva Cardales en Barrancabermeja y Monteverde en Tocancipá.

Adicionalmente, estos proyectos se han caracterizado por ser construidos siempre con los mejores materiales del mercado y por contar con los mejores profesionales. Prestando gran importancia a como se llevan los procesos constructivos y el desarrollo de la implementación del plan de calidad en cada uno de los proyectos.

En el siguiente informe de avance se detallarán las funciones que fueron designadas durante el tiempo de práctica establecido entre la empresa Urbanas S.A. y la Universidad Pontificia Bolivariana; con el fin de afianzar los conocimientos, aplicarlos durante el desarrollo del proyecto Montserrat y cumplir con los objetivos planteados en el plan de trabajo.

Durante este periodo de tiempo transcurrido de prácticas, se han realizado las actividades enfocadas al cumplimiento del plan de calidad establecido para el proyecto. Para ello, se aplicó los conocimientos adquiridos en la universidad en el área de presupuestos y cantidades de obra, adicional de la supervisión técnica en actividades de urbanismo y el registro fotográfico de avance semanal del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Brindar apoyo en labores administrativas y de construcción enfocadas al cumplimiento del plan de calidad establecido por la empresa Urbanas S.A. en el proyecto Montserrat.

2.2 Objetivos específicos

Supervisar que los procesos de muestreo se realicen según los parámetros establecidos.

Realizar los debidos informes sobre el seguimiento y control de calidad de los materiales usados en obra.

Llevar un control de los registros de calibración y vigencia de los diferentes equipos usados en obra.

Conocer el cronograma de actividades y normas de seguridad en el trabajo establecidas para el proyecto.

3. GLOSARIO

Control de calidad: la definición de la norma ISO 9000 establece que el control de calidad es parte de la gestión, centrada en el cumplimiento de los requisitos.

Supervisión técnica: esta hace referencia a la labor donde se verifica que la construcción se realice de acuerdo a los planos, diseños y especificaciones establecidas por el diseñador estructural o calculista.

Sistema tipo túnel: el sistema túnel o sistema outinord se puede definir como un procedimiento de industrialización de obra en gran volumen, que permite la construcción rápida en base al principio de rotación diaria de formaleta, permitiendo así velocidad en la construcción con baja ocupación de personal.

Seguridad industrial: es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

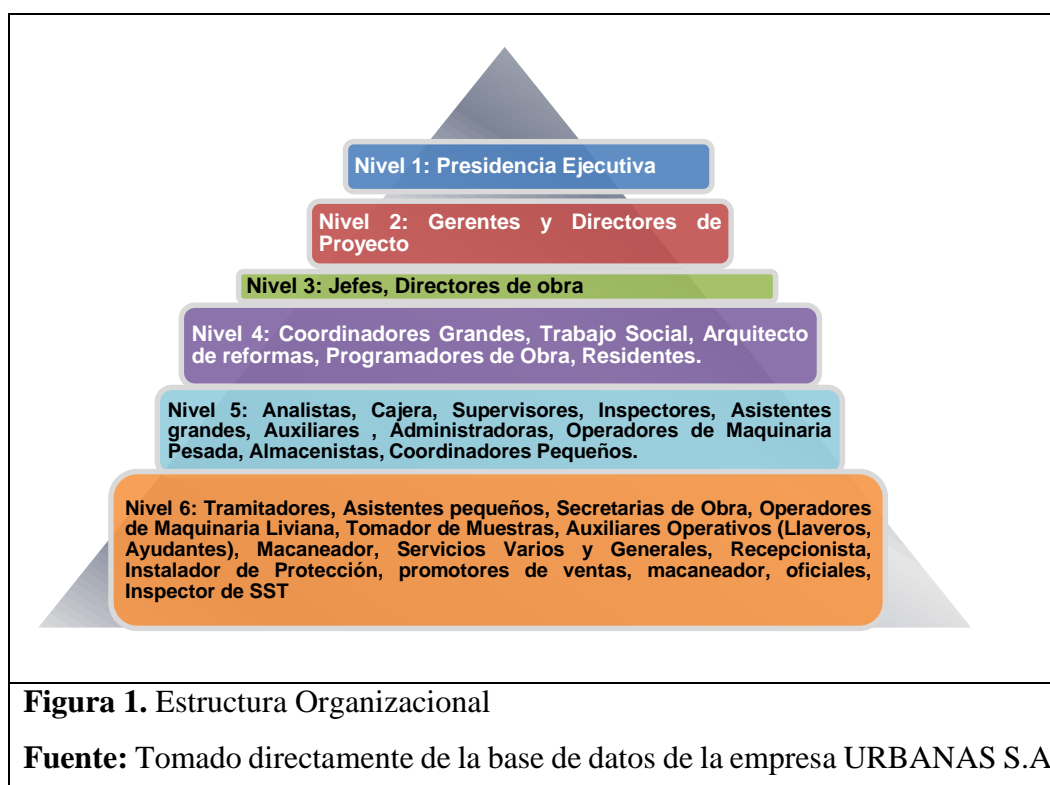
En 1923, Alejandro Puyana Martínez conformó junto con sus familiares, sucesores de David Puyana S.A., una de las primeras sociedades anónimas fundadas en Santander. Desde entonces y hasta hoy, con seguridad esta es la empresa que más ha influido en la conformación y el crecimiento urbanístico del área metropolitana de Bucaramanga. Sin olvidar, la gran experiencia y auge que esta sociedad ha tenido; pues a mediados de los años 30 pudieron desarrollar el barrio soto mayor y sobre los años 40 se dio inicio a el urbanismo y la construcción del barrio cabecera.

Posteriormente en 1949, con el liderazgo y la visión de Armando Puyana Puyana, los mismos socios transformaron la sociedad en Urbanizadora David Puyana S.A. – URBANAS S.A. Continuando su arduo camino de experiencia, en los años 70, donde fue el inicio del desarrollo del sector de cañaveral, una de las piezas fundamentales en el crecimiento metropolitano. En décadas recientes, el desarrollo de Ruitoque Condominio y la Mesa de Ruitoque son un ejemplo más de visión y excelencia urbanística. No obstante, es importante destacar cómo en medio de esta amplia trayectoria urbanizadora, URBANAS también ha sido constructora de múltiples proyectos de vivienda social, centros comerciales, parques industriales y construcciones institucionales.

Hoy, la empresa tiene una visión de futuro renovada; un portafolio de quince (15) proyectos inmobiliarios de excelente ubicación y diseño, que seguirán transformando y modernizando el entorno urbano del área metropolitana de Bucaramanga, y de otras ciudades del país, como Barrancabermeja y Tocancipá. En pocas palabras, se puede decir que, URBANAS está totalmente comprometida con la construcción de las ciudades del mañana a través de espacios que generan prosperidad colectiva y progreso individual; apoyados en la excelencia y funcionalidad de sus diseños. [5]

4.1 Estructura Organizacional

A continuación, mediante un gráfico se evidenciará la organización interna de la empresa URBANAS S.A, donde se desarrolló el proceso de práctica empresarial; allí se observarán las distintas estructuras de mando, desde su mayor rango, hasta su nivel más sencillo.



4.2 Misión

URBANAS S.A quiere desarrollar proyectos inmobiliarios innovadores de alta calidad con atractivas zonas comunes y servicios complementarios, generando entornos urbanos acogedores que atiendan las necesidades de familias y usuarios en ciudades con desarrollo sostenible; dando mayor sostenibilidad a los colaboradores, valor a sus clientes y rentabilidad para sus accionistas.

[5]

4.3 Visión

En el 2021 URBANAS S.A, será una empresa constructora fortalecida con un crecimiento interanual sostenible, con presencia a nivel nacional y nuevos negocios en la cadena de valor; destacándose por su eficiencia operacional, el cumplimiento a sus clientes y un equipo humano integral. [5]

4.4 Valores corporativos

Productividad y cumplimiento, transparencia, calidad y ejecución rigurosa, innovación y sostenibilidad. [5]

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

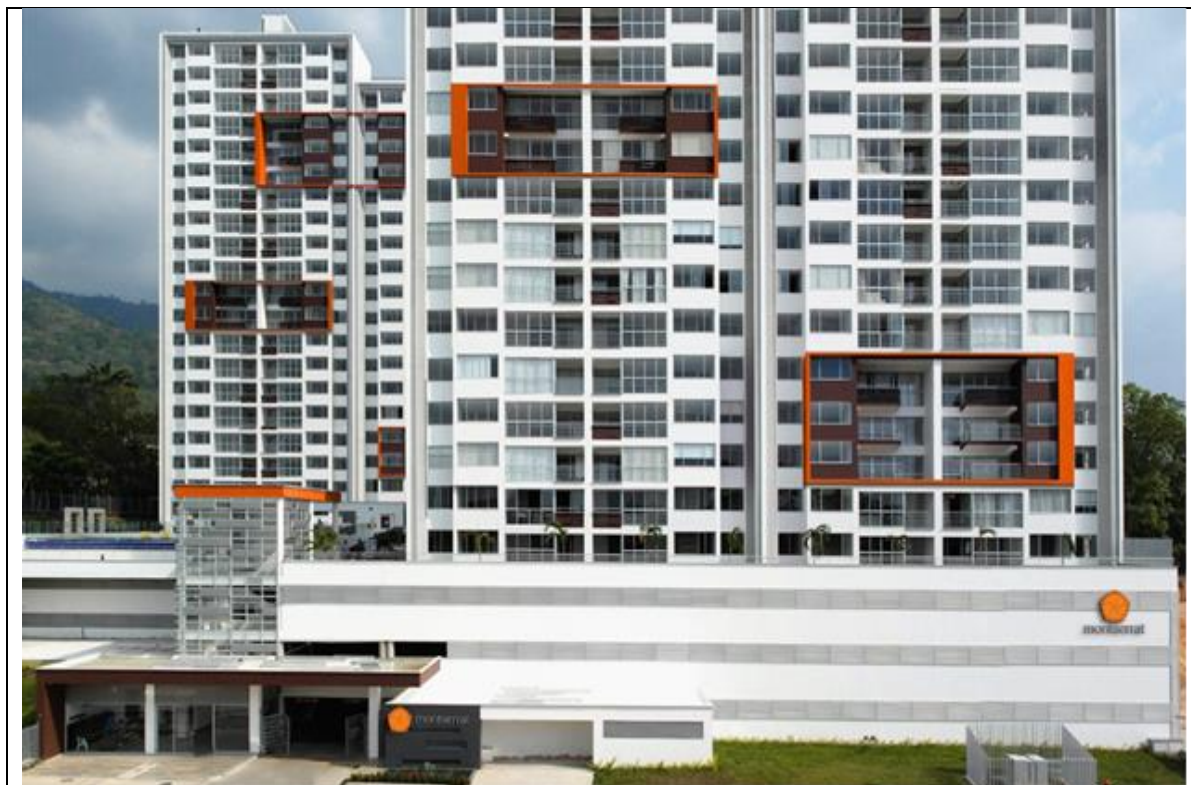


Figura 2. Imagen del conjunto Montserrat.

Fuente: Tomado directamente del plan de calidad Montserrat.

Montserrat es uno de los conjuntos de apartamentos que hace parte del proyecto Abadías Condominio. El proyecto consiste en la construcción de 4 torres, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Agrupación tipo 1: consta de una torre de apartamentos de 19 pisos y otra torre de 21 pisos. (Torre 1 y Torre 2 respectivamente).

Agrupación tipo 2: consta de una torre de apartamentos de 21 pisos y otra torre de 19 pisos. (Torre 3 y Torre 4 respectivamente).

El conjunto Montserrat tiene apartamentos con áreas construidas entre 79.99 m² y 90.86 m²; 4 viviendas por piso, 4 tipos de apartamentos (Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3, Tipo 4), 320

apartamentos en total, 3 niveles de sótanos, piscina sin fin con playa para adultos, piscina de niños, zona húmeda y dotaciones en cada una de estas áreas.

Además, cuenta con jacuzzi, salón de piscina, baños turcos para hombres y mujeres, salón social, cancha múltiple recreativa, juegos de niños (módulos de juegos infantiles, texturas de piso, zona de estancia), plazoleta y senderos.

6. DESARROLLO

6.1 Desarrollo del plan de trabajo

Durante este periodo de tiempo, se han realizado las siguientes actividades, desempeñando el cargo de auxiliar de obra en el proyecto Montserrat perteneciente a Urbanas S.A.

6.1.1 Supervisión en los procesos de fundidas de zonas de urbanismo.

Se llevó a cabo la supervisión técnica en procesos de fundida de zonas de urbanismo en los tres pisos de sótanos de la torre 1 y torre 2, encargándome del cumplimiento de los parámetros y diseños entregados por la arquitecta y el correcto armado de formaletas y mallas electro soldadas (ver figura 3). Se llevó un orden de fundida, de tal manera que no se interrumpiera el paso por las escaleras y tampoco se dañara el proceso de fundida; para ello, se colocó cinta para prohibir el paso y tabloncillos altos para evitar huellas en el concreto fresco (ver figura 4).



Figura 3. Armado de formaleta para fundida.



Figura 4. Andén fundido y nivelado.

6.1.2 Cálculo de cantidades

Se realizaron los cálculos de volúmenes de concreto de zapatas, vigas de amarre, volúmenes de excavación y de columnas de los sótanos de la fase 2 del proyecto Montserrat. Con ayuda de los planos estructurales del proyecto, del software Microsoft Excel y teniendo en cuenta las alturas y las áreas de cada una de las zapatas, vigas y columnas; obtuve los volúmenes de concretos necesarios.

6.1.3 Verificación de Flexómetros

Se revisó el estado de los flexómetros del personal de la obra, según lo establecido en el plan de calidad; esta revisión se debe hacer cada dos meses. En la revisión se observó que la cinta está marcada correctamente, es decir, que no se encuentra oxidada o con manchas que dificulte las medidas. El flexómetro es marcado con una marquilla que lleva el logo de la obra y la fecha de revisión (ver figura 5); de la misma manera se marca la cinta con una firma para evitar que se revise dos veces o más el mismo flexómetro y de esta manera se puede llevar un control del buen estado de los implementos del personal, evitando errores de medición.



Figura 5. Flexómetro en buen estado.



Figura 6. Flexómetro oxidado en mal estado.

6.1.4 Registro fotográfico del proyecto

En este apartado, se llevó el registro fotográfico del avance en general del proyecto según lo establecido en el plan de calidad, este registro se debe llevar semana a semana todos los meses donde se evidencie el avance en general del proyecto y de las actividades que se hicieron cada semana; con el fin de tener material de soporte para la realización de informes mensuales e informes de avance.

6.1.5 Pruebas de estanqueidad

Se desarrollaron las pruebas de estanqueidad a las redes de las jardineras y de los baños del salón social según los parámetros establecidos en la norma, y teniendo en cuenta el registro de los formatos ya estipulados por Urbanas S.A. La prueba consistió en llenar la red a ensayar hasta cierto nivel del sifón y tomar con el flexómetro la medida desde la lámina de agua al borde del sifón; luego se dejó por un tiempo mínimo de 4 horas y se volvió a tomar la medida de la lámina de agua (ver figura 7). Mientras la prueba está en ejecución se coloca un tapón de inspección el cual es removido una vez finalizada la prueba y se conecta la red a la bajante (ver figura 9). La prueba fue aprobada ya que la medida final después del tiempo de prueba coincidía con la medida inicial. Para las pruebas de estanqueidad se maneja un rango de aceptación del 1%. [1]



Figura 7. Medición para prueba de estanqueidad.

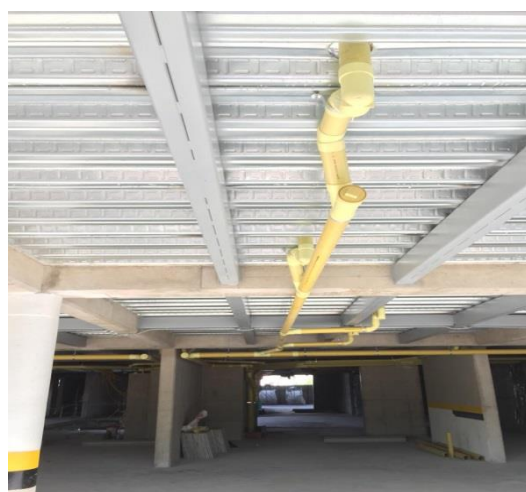


Figura 8. Red de sifones con tapones y llena para la prueba.



Figura 9. Red de sifón taponada a la espera de terminación de prueba para conectar a la bajante.

6.1.6 Pruebas de hermeticidad

Aquí, se hicieron las pruebas de hermeticidad a la red de inyectores, aspiradoras y fondo de la piscina de adultos y de niños, verificando que se cumpliera con lo estipulado por la norma, la cual refiere que se debe llenar las líneas que se van a probar a 150 psi durante un tiempo mínimo de 4 horas, en el que hay que estar constantemente observando que no existan fugas ni goteos en los empalmes (ver figura 10). Después de las 4 horas se revisa de nuevo el manómetro y se asegura que no tenga pérdidas de presión, teniendo una tolerancia máxima del 2%. Además, se debe llevar un registro de los formatos correspondientes que tiene la empresa Urbanas S.A para el control de calidad (ver figura 12). [6]



Figura 10. Manómetro utilizado a 150 psi.



Figura 11. Red de piscinas ensayadas.

CONTROL DE REDES HIDRAULICAS INTERNAS

APTO/CASA	MANÓMETRO UTILIZADO	FECHA	RED				MATERIAL	RESULTADO		SEGUN SU CORRESPONDIENTE (SNC)		ACCIONES	OBSERVACIONES
			TIPO	DIAM.	LONG.	PROF.		APROBADO	RECHAZADO	Descripción de la SNC	Descripción de la Acción Tomada		
Red de suministro de agua fría	1	22/10/2018	940m	150	200m	150	Alta Calidad	✓				Reparar y pintar	
Red de suministro de agua fría	1	22/10/2018	940m	150	200m	150	Alta Calidad	✓				Reparar y pintar	
Red de suministro de agua fría	1	22/10/2018	940m	150	200m	150	Alta Calidad	✓				Reparar y pintar	
Red de suministro de agua fría	2	22/10/2018	100m	150	50m	100	Alta Calidad	✓				Reparar y pintar	
Red de suministro de agua fría	2	22/10/2018	100m	150	50m	150	Alta Calidad	✓				Reparar y pintar	

NOTA 1: Ensayo (NTC 1520 # 8.8.4)

Una vez terminada una sección o un sistema total de agua fría o caliente, debe ser probada su hermeticidad bajo presión de agua no menos a los 1000Pa (145 Psi). La tubería debe soportar la presión durante un periodo de (4) cuatro horas y sostenida con una tolerancia del 2%.

NOTA 2: Los manómetros empleados en el ensayo deben ser tales que la presión de ensayo se encuentre entre el 25 % y el 75 % de su rango de medición, y tenga un grado de precisión D según la norma ASME B40.100 o una clase de precisión 8 según la NTC 2263 (OIML 17).

22/10/2018

Descripción de la Acción Tomada

1. Reparación: Acción tomada para hacerlo conforme con los requisitos.
2. Reparación: Acción tomada para convertirlo en aceptable para su utilización prevista.
3. Rechazo: Acción tomada para impedir su uso inicialmente previsto.
4. Aceptación por Concesión: Acción tomada para utilizar o liberar una salida no conforme con los requisitos especificados.

Figura 12. Formato de control de prueba.

6.1.7 Pintura de perlines y riostras

Se verificó que se realizara de manera adecuada la aplicación del anti corrosivo, lijado y capa de pintura para evitar grumos o parches visibles y no estéticos en los perlines y riostras del primer sótano de ambas torres; las cuales se les aplica capa de anticorrosivo, una vez seco, se liján perlines y riostras para aplicar una capa pareja de pintura (ver figura 13 y 14).



Figura 13. Unión de perlin y riostra sin aplicación **Figura 14.** Unión de perlin y riostra con aplicación.



6.1.8 Elaboración de muestras de mortero

Se realizó la toma de muestras de cilindros de mortero en los apartamentos de ambas torres, cumpliendo con las normas técnicas establecidas de muestreo y de realización, las cuales dictaminan que se deben hacer en moldes de 3 pulgadas tomando una muestra representativa del apartamento, al cual se aplica el mortero y se realiza tres cilindros para las edades de 14 días ,28 días; seguido a ello, se deja uno como testigo por si el seguimiento no arroja los valores esperados el cual se debe fallar a la edad de 56 días.[2] Estas muestras se hicieron cada 2 pisos, una vez hechos y curados los cilindros, se coordinó con URBANAS S.A y el laboratorio ya establecido; para que se recogieran los especímenes. Este laboratorio sube directamente a la plataforma los

informes de los resultados de los ensayos, para poder descargarlos y archivarlos en un A-Z y en una hoja de seguimiento en Excel.



Figura 15. Cilindros de mortero.

		INFORME DE ENSAYO A COMPRESION EN CILINDROS DE MORTERO NTC 3546/2003 - 673/2010	Código:
			CR: <u>F-EM 142/1</u> Inf. N°: <u>BG3299</u> <u>668862</u>


Observaciones: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas.

N=Normal B=Bajo

Cilindro N°	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Sección	Edad (Días)	Peso (g)	Densidad (Kg/cm ³)	Carga Máxima (N)	Esfuerzo (kg/cm ²)	Esfuerzo (P.S.I.)	Esfuerzo (MPa)	f _c (MPa)	% Desarrollo	Forma de falla	OBS
S36	MORTERO APTO 902 T2	2018-10-02	2018-10-16	3" M	14	1487	2.14	90100.0	201	2878	20.0	21.0	96	Tipo 4	N

FIN DE INFORME



 LABORATORIO	RECIBIDO
FIRMA: _____ JUAN SEBASTIAN LIZARAZO TAPIAS Jefe de laboratorio (E)	FIRMA: _____ FECHA: _____

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DE CONGRESERVICIOS LTDA.

Pág. 1/1
2018-10-18

Figura 16. Reporte entregado por concre.servicios.

6.1.9 Elaboración de muestras de concreto

Se realizó la toma de muestras a las viguetas del buitrón exterior de desfogue de la planta eléctrica, cumpliendo con las normas técnicas establecidas para la elaboración de especímenes de concreto en obra. Las cuales dictaminan que los moldes para la elaboración de las muestras de concreto deben ser de acero, hierro fundido o cualquier otro material no absorbente y no reactivo con el concreto. [2] (ver figura 17 y 18) Estas muestras son enviadas al laboratorio establecido por la empresa, en este caso CONGRESERVICIOS para ser ensayadas a las edades de 7, 14 y 28 de acuerdo con lo establecido en la NTC 673 ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. [3]

Mediante los informes enviados por concreserVICIOS de los especímenes fallados a compresión, se puede realizar un seguimiento a la curva de crecimiento del concreto y prever si a los 28 días se obtendrá la resistencia optima (ver anexo 1).

Dicha toma de muestras se realizó piso por medio en la torre 1 la cual consta de 21 pisos.

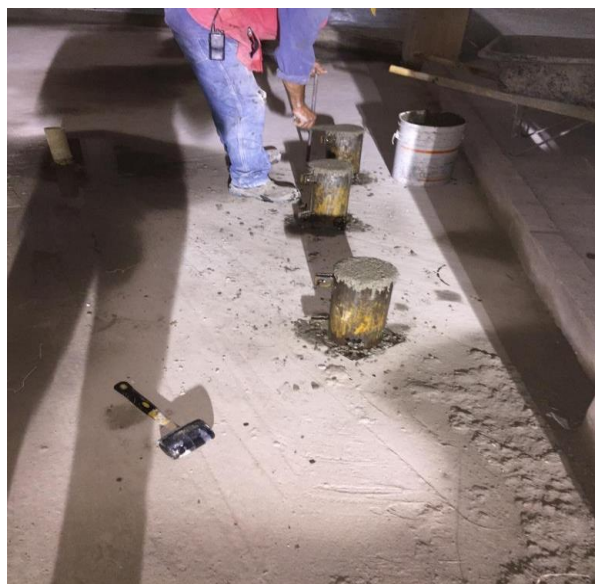


Figura 17. Cilindros para elaboración

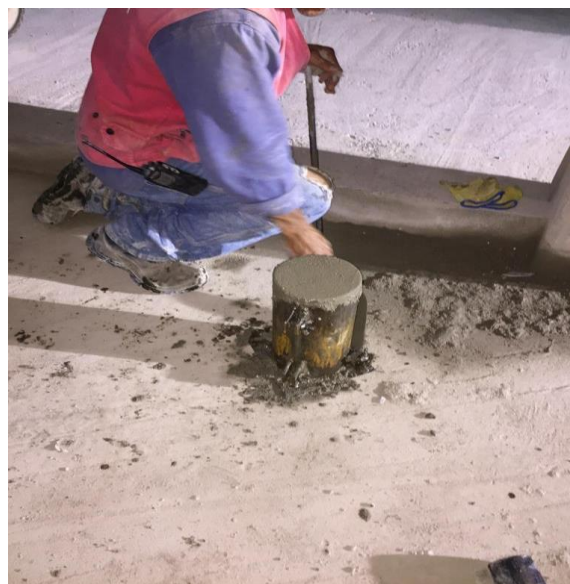


Figura 18. Cilindro elaborado

6.1.10 Supervisión del buitrón exterior de desfogue

Se procedió a la supervisión técnica de la construcción del buitrón que protege el tubo de desfogue de la estación eléctrica, ubicada en el sótano tres; su construcción consta de mampostería y una vigueta de concreto de 3500 psi y acero cada piso. Allí, se realizó 1 piso por día, debido a la vigueta que se iba fundiendo después de la mampostería. El avance de construcción que tuvo fue de 1 piso diario, debido a que cada piso se debía fundir una vigueta, una vez fundida se debía dar un tiempo de fraguado a esta para seguir con la colocación de la mampostería que cubre el tubo de desfogue (ver figura 19 y 20).



Figura 19. Inicio de construcción buitrón.



Figura 20. Avance de construcción



Figura 21. Avance de construcción buitrón.



Figura 22. Vista superior.

6.1.11 Pruebas a redes de gas

Se ejecutaron las pruebas de control a las redes de gas, las cuales constaron de un ensayo de hermeticidad a cada uno de los puntos de gases de los apartamentos de ambas torres. Para la realización de este ensayo se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- El ensayo debe realizarse a temperatura ambiente con aire o gas inerte; se prohíbe el uso de oxígeno, agua y gases combustibles para este propósito.
- Cuando se utilicen sellantes anaeróbicos en las conexiones roscadas, se debe tener claro que haya transcurrido el tiempo de curado especificado por el fabricante del producto.

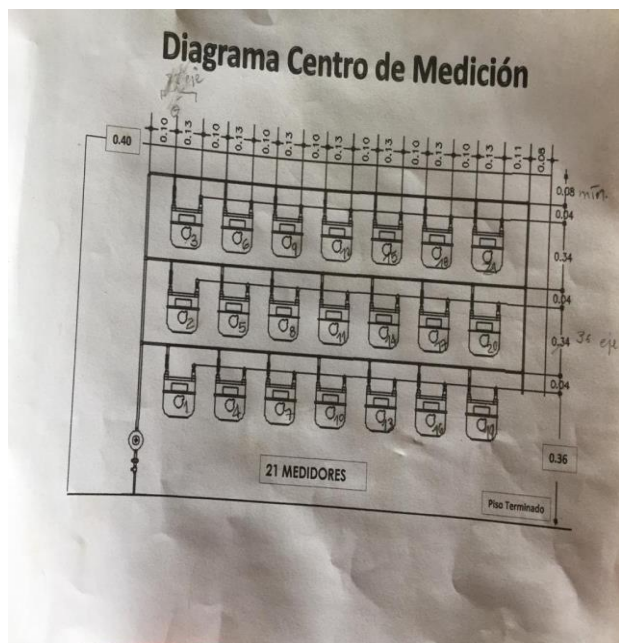


Figura 23. Diagrama de ubicación de los centros de medición.



Figura 24. Instalación de manómetros.

Sin embargo, este ensayo consistió en el llenado de la tubería mediante un compresor de aire hasta 40 psi; estos fueron medidos con manómetros calibrados, los cuales iban ubicados en las bocas de cada tubo a utilizar. El tiempo de ensayo que se tuvo en cuenta fue dependiendo de esta tabla, la cual pertenece a la NTC 2505 (ver tabla 1).

Tabla 1. Rangos de presiones para prueba de hermeticidad.

Presión de operación en la tubería	Presión mínima de ensayo	Tiempo mínimo de ensayo
$P \leq 13,8 \text{ kPa}$ ($P \leq 2 \text{ psig}$)	34,5 kPa (5 psig)	15 min
$13,8 \text{ kPa} < P \leq 34,5 \text{ kPa}$ ($2 \text{ psig} < P \leq 5 \text{ psig}$)	207 kPa (30 psi)	1 h
$34,5 \text{ kPa} < P \leq 138 \text{ kPa}$ ($5 \text{ psi} < P \leq 20 \text{ psi}$)	414 kPa (60 psi)	1 h

Continuando con lo anterior, si pasado el tiempo del ensayo a la hora de tomar la presión final se presenta una pérdida, se da paso a revisar las puntas de conexión donde está ubicado el manómetro y las puntas dentro del apartamento que presenta la falla; una vez encontrada la fuga se procede a realizar nuevamente el ensayo. [4]

Dichas pruebas debían quedar registradas en el formato CTR-FO-24 Formato de control de redes internas, este formato es establecido por urbanas S.A. en su plan de calidad para llevar un control de las pruebas realizadas al detalle (ver anexo 2).

6.1.12 Enchape y aplicación de brecha

Se realizaron labores de supervisión a los trabajos de la cuadrilla encargada del enchapado de los sectores del cuarto de basuras, administración y portería. Como encargado de calidad, se verificó la plomada utilizada y de la nivelación, teniendo en cuenta el alineamiento de brechas, losas y la aplicación de la pega; las cuales se realizaron con llana, contando con la suficiente cantidad y evitando vacíos que generen daños a futuro.

**Figura 25.** Aplicación de pegante.**Figura 26.** Baldosa colocada y nivelada.

Como recomendación final de soporte a la hora de instalar, se deben seguir las recomendaciones establecidas por el fabricante; por ejemplo, para la aplicación de la brecha, se debe usar una boquilla, para que sea más fácil y sencillo los trabajos de aplicación y que posteriormente se dé un brechado adecuado y parejo; todo ello, para no contaminar más zonas con los sobrantes de brecha (ver figura 27).



Figura 27. Cuarto de basura enchapado y en proceso de brechado.



Figura 28. Instalación de enchape en portería y lobby.

7. APORTE AL CONOCIMIENTO

Basados en las políticas del SGC (Sistema de Gestión de Calidad), Urbanas S.A desarrolló sus labores; en las que tiene como fin diseñar, comercializar y construir proyectos inmobiliarios y construcciones para terceros, considerando que serán las “ciudades del mañana” en Colombia.

Por otra parte, el auxiliar de calidad tiene como funciones realizar el seguimiento al plan de calidad, comprobar que se esté realizando los procedimientos constructivos según lo establecido. Durante este periodo se realizaron las siguientes tareas enfocadas al cumplimiento y control del plan de calidad:

- Se desarrolló el plan de calidad establecido para el proyecto Montserrat, según las novedades presentadas durante este periodo de prácticas.
- Se supervisó la técnica en procesos de armados de formaletas y colocación de mallas electro soldadas de refuerzo, para fundidas de zonas de urbanismo en las 3 plantas de sótanos de las 2 torres de la fase 1.
- Se realizó especímenes de concreto y mortero en las obras, según la normatividad estipulada para la toma de muestras, elaboración y curado de especímenes en obra.
- Se asistió a la capacitación enfocada en la normatividad de muestreo y elaboración de especímenes a cargo del proveedor de la obra (Holcim).
- Se ejecutaron las pruebas de hermeticidad en redes hidráulicas y de estanqueidad para redes sanitarias, según lo estipulado en el control de calidad de obra.
- Se verificaron la calidad a flexómetros usados por el personal presente en obra, con el fin de evitar mediciones erróneas afectando la calidad de la actividad en la cual se esté utilizando.
- Se hizo el seguimiento a las pruebas de hermeticidad de las redes de gas, según la NTC 2505 y los formatos y parámetros estipulados en el control de calidad.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es primordial la inducción al comienzo de la práctica a cargo del inspector de seguridad industrial, pues allí se conocen las políticas de seguridad de la obra y como informar al inspector en caso tal de que se evidencie algún riesgo para los demás.

Se debe tener conocimiento del plan de calidad y sus anexos establecidos para un buen control en los procedimientos y actividades, verificando así la vigencia de certificados de los diferentes equipos utilizados en obra.

Es importante la revisión de los instrumentos de medición del personal para evitar datos erróneos que puedan llegar a causar retrasos o entorpecimientos en la programación de la obra.

La toma de muestras y el registro de los resultados de los ensayos de mortero y concreto, es de gran importancia para llevar un control de los porcentajes de desarrollo según las edades a las que se fallen; para de esta manera poder saber si a los 28 días establecidos para la resistencia esperada se puede obtener el porcentaje esperado.



A la hora de realizar pruebas con manómetros es recomendable que previamente se realice la calibración de los manómetros que se vayan a usar, mediante un manómetro patrón y el armado de una flauta.

Tener claridad sobre los anexos del plan de calidad ya implementado para el proyecto es de vital importancia, ya que en estos documentos se encontrarán las actividades, procesos, pruebas y ensayos para cada uno de los materiales utilizados en obra.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Instituto Colombiano de Norma Técnica y Certificación – ICONTEC (2000). Código colombiano de fontanería. NTC 1500. Bogotá D.C. *El instituto*.
- [2] Instituto Colombiano de Norma Técnica y Certificación – ICONTEC (2000). Concretos, elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. NTC-550, Bogotá D.C. *El instituto*.
- [3] Instituto Colombiano de Norma Técnica y Certificación – ICONTEC (2000). Concretos y ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto. NTC-673, Bogotá D.C. *El instituto*.
- [4] Instituto Colombiano de Norma Técnica y Certificación – ICONTEC (2000). Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales. NTC-2505. Bogotá D.C. *El Instituto*.
- [5] URBANAS S.A en línea. Recuperado de <http://www.urbanas.com/secciones-24-s/quienes-somos.htm>
- [6] Urbanizadora David Puyana S.A. Modelos de formatos. Recuperado de http://www.urbanas.com/site/index.php?option=com_content&task=category§ionid=5&id=11&Itemid=97

ANEXOS

		INFORME DE ENSAYO A COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO NTC 673/2010	Código: F-EM-01/07 CR: BG3299 Inf. N°: 680250
---	---	---	--

Observaciones: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas.

N=Normal B=Bajo

Muestra N°	Localización	Fecha de toma (aa-mm-dd)	h (cm)	h1 (cm)	D (cm)	A (cm ²)	Relación (h/D)	Edad (Días)	Fecha ensayo (aa-mm-dd)	Peso (g)	Factor Correc.	Densidad (g/cm ³)	Carga máxima (N)	Esfuerzo corregido (Kg/cm ²)	Esfuerzo corregido (MPa)	fc (MPa)	Desarrollo (%)	Forma de Falla
433	VIGUETA SOBRE MAMPOSTERIA BUITRON EXTERIOR BAÑOS T2-02/P20	2018-11-14	30.3	30.3	14.81	172.3	2.05	28	2018-12-12	11803	1.00	2.261	354800	210.0	20.7	21	98.7	Cono y g

FIN DE INFORME

ANEXO 1. Informe de ensayo a compresión de vigueta a los 28 días del buitrón de desfogue.

	CONTROL DE REDES DE GAS INTERNAS	CODIGO	CTR-FO-24
		VERSION	5

OBRA
CONTRATISTA
PRESIÓN ESPECIFICADA
PRESIÓN DE ENSAYO

APTO / CASA	MANOMETRO UTILIZADO	FECHA	INICIO		FIN		REVISÓ Nombre y Cargo	RESULTADO		SALIDA NO CONFORME (SNC) (*)		AUTORIZÓ Nombre y Cargo	OBSERVACIONES
			Hora	PSI	Hora	PSI		Aprobado	Rechazado	Descripción de la SNC	Descripción de la Acción Tomada (**) <small>Reproceso Reparación Rechazo Aceptación por concesión</small>		

Página 1

NOTA 1: Tabla de presiones para el ensayo de hermeticidad (NTC 2505)

Presión de operación en la tubería	Presión mínima de ensayo	Tiempo mínimo de ensayo
$P \leq 13,8 \text{ kPa}$ ($P \leq 2 \text{ psig}$)	34,5 kPa (5 psig)	15 min
$13,8 \text{ kPa} < P \leq 34,5 \text{ kPa}$ ($2 \text{ psig} < P \leq 5 \text{ psig}$)	207 kPa (30 psi)	1 h
$34,5 \text{ kPa} < P \leq 138 \text{ kPa}$ ($5 \text{ psi} < P \leq 20 \text{ psi}$)	414 kPa (60 psi)	1 h

(*) SALIDA NO CONFORME (SNC): Solo se diligenciará la SNC donde la prueba de hermeticidad sea rechazada

NOTA 2: NTC 2505

Los manómetros empleados en el ensayo deben ser tales que la presión de ensayo se encuentre entre el 25 % y el 75 % de su rango de medición, y tenga un grado de precisión D según la norma ASME B40.100 o una clase de precisión 5 según la NTC 2263 (OIML 17).

(**) Descripción de la Acción Tomada

1. **Reproceso:** Acción tomada para hacerlo conforme con los requisitos
2. **Reparación:** Acción tomada para convertirlo en aceptable para su utilización prevista
3. **Rechazo:** Acción tomada para impedir su uso inicialmente previsto
4. **Aceptación por Concesión:** Acción tomada para utilizar o liberar una salida no conforme con los requisitos especificados

ANEXO 2. CTR-FO-24 Formato de control de redes de gas internas.