

**SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC)  
EN MONTE OLIVETTO DE URBANAS S.A**

**OSCAR ALEXANDER VERA RANGEL  
ID: 201977**

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA**

**ING. WILMER DÍAZ TORRES**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
SECCIONAL BUCARAMANGA  
2015**

**SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC)  
EN MONTE OLIVETTO DE URBANAS S.A**

**OSCAR ALEXANDER VERA RANGEL  
ID: 201977**

**Director  
ING. NÉSTOR IVÁN PRADO GARCÍA  
Docente Universidad Pontificia Bolivariana**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
SECCIONAL BUCARAMANGA  
2015**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

*Mis agradecimientos en primer lugar son para mis padres por todo el apoyo prestado, a los docentes calificadores NÉSTOR IVÁN PRADO GARCÍA y WILMER DÍAZ TORRES, también quiero extender los agradecimientos al Ingeniero EDWIN FABIÁN RESTREPO ROJAS quien dispuso de su tiempo para orientarme en el ámbito profesional.*

*Y primordialmente a Dios a quien debo y agradezco todo lo que soy y todo lo que tengo*

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	12
<b>2.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	12
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	12
<b>3. MARCO REFERENCIAL DE LA EMPRESA</b> .....	13
<b>3.1 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA</b> .....	13
3.2 MISIÓN, VISIÓN.....	14
<b>4. DESARROLLO</b> .....	15
<b>4.1 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO</b> .....	15
4.1.1 Inducción a la práctica empresarial .....	15
4.1.2 seguimiento del plan de calidad .....	16
4.1.2 seguimiento y control de documentos .....	16
<b>4.2 VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRÁFICOS</b> .....	17
4.3 REVISIÓN DE FLEXÓMETROS.....	17
4.4 FORMATOS E INDICADOR DE CALIDAD.....	17
4.5 POLÍTICA DE CALIDAD .....	18
<b>5. CALIDAD DEL CONCRETO</b> .....	18
5.1 ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN OBRA.....	19
5.1.1 moldes.....	19
5.1.2 Varilla compactadora.....	20
5.1.3 Herramientas pequeñas. ....	21
5.1.4 Recipiente de muestreo.....	21
5.2 ELABORACIÓN DE LA MUESTRA.....	22
5.2.1 Sitio de la elaboración. ....	22

5.2.2 Fundida de cilindros. ....	22
5.2.3 Compactación. ....	23
5.2.4 Acabado. ....	23
5.2.5 Identificación. ....	23
5.2.5 Curado.....	24
<b>6. CALIDAD DEL ACERO</b> .....	<b>24</b>
6.1 BARRAS DE ACERO CORRUGADAS.....	24
6.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO .....	25
<b>7. PROCESO CONSTRUCTIVO</b> .....	<b>26</b>
7.1 SISTEMA ESTRUCTURAL .....	26
<b>8. APOORTE AL CONOCIMIENTO</b> .....	<b>28</b>
<b>9. APOORTE A LA OBRA</b> .....	<b>29</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	<b>30</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Control de planos. Site/Urbanas	15
Figura 2 Registro diario de concreto.	17
Figura 3. Cilindros de concreto	18
Figura 4. Varilla compactadora	18
Figura 5. Palustre	19
Figura 6. Carretilla	19
Figura 7. Elaboración de cilindros	20
Figura 8. Identificación del espécimen.	21
Figura 9. Resultado ensayo acero.	23
Figura 10. Sistema de sótanos	24
Figura 11. Sistema de torres	25

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO1.CONTROLDEPLANOS.SITE/URBANAS	31
ANEXO2.CTR-FO-04, PLANDECALIDAD	32
ANEXO3.CTR-FO-04-A1, ACTIVIDADESDE CONSTRUCCIÓN	33
ANEXO4.CTR-FO-04-A2, PRUEBASYENSAYOS	34
ANEXO 5.CTR-FO-71 FORMATO DE VERIFICACIÓN Y AJUSTES DE APARATOS TOPOGRÁFICOS	35
ANEXO 6. CTR-FO-30 LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS	36

## **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC) EN MONTE OLIVETTO DE URBANAS S.A

**AUTOR(ES):** Oscar Alexander Vera Rangel

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Néstor Iván Prado García

### **RESUMEN**

En una obra de construcción, la empresa debe contar con un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios, es por esto que URBANAS S.A está certificada con la Norma ISO 9001. En el presente informe de práctica empresarial se describen las actividades y funciones que le corresponde ejecutar al auxiliar de calidad, quien debe supervisar los procesos y solucionar los problemas que se puedan presentar, de tal forma que se pueda garantizar la total satisfacción de los clientes al recibir el producto.

### **PALABRAS CLAVES:**

Seguimiento, Control, calidad, Concreto, Acero, Pruebas, Normas

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** SUPERVISION AND CONTROL OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM (QMS), MONTE OLIVETTO, URBANAS S.A.

**AUTHOR(S):** Oscar Alexander Vera Rangel

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Néstor Iván Prado García

### **ABSTRACT**

In a building, the company must have an effective system that allows to manage and improve the quality of their products or services, which is why URBANAS S.A is certified to ISO 9001. This report describes practice activities and functions shall implement the auxiliary quality, who should monitor the processes and solve problems that may arise, so as to ensure total customer satisfaction by receiving the product.

### **KEYWORDS:**

Monitoring, control, quality, concrete, steel, Testing, Standards

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. INTRODUCCIÓN

La obra Monte Olivetto hace parte del proyecto Abadías condominio desarrollado por URBANAS S.A, este se encuentra ubicado al sur del Área metropolitana de Bucaramanga, en el municipio de Floridablanca en inmediaciones del seminario y la Turena.

El proyecto contiene 3 torres, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera: 3 torres de 15 pisos con 4 viviendas por piso, para un total de 180 apartamentos con tres niveles de sótanos y zona social, también cuenta con una serie de equipamientos comerciales, constituidos por locales entre 50 y 650 m<sup>2</sup> para el comercio local y para un supermercado, los cuales se encuentran en la parte exterior del Condominio

El tipo de construcción para la estructura de torres de apartamentos y aparta suites: Sistema tradicional conformado por pórticos (vigas y columnas) en concreto reforzado, pantallas y placas aligeradas.

Estructura zona de parqueaderos: Sistema tradicional conformado por pórticos en concreto reforzado, columnas y placas en Steel Deck.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Supervisar y controlar los procesos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la empresa URBANAS S.A, en su proyecto MONTE OLIVETTO.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar cada una de las pruebas con base en lo especificado en la Norma Técnica Colombia (NTC) para cada una de las actividades establecidas en el plan de calidad de la obra, registrando los resultados en los formatos correspondientes.
- Establecer los criterios para identificar, controlar y asegurar que se prevenga el uso o entrega no intencional de un producto no conforme.
- Controlar que las herramientas de cada persona en la obra MONTE OLIVETTO se encuentren en buen estado.
- Efectuar el control de recepción, entrega y actualización de los planos en obra y verificación de especificaciones.

### 3. MARCO REFERENCIAL DE LA EMPRESA



**FIG. 1. MONTE OLIVETTO**  
Fuente: Urbanas S.A.

#### 3.1 INFORMACIÓN 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.

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. en URBANAS S.A. Después, en los años 70 vino el inicio del desarrollo de Cañaverál, sector que hoy es pieza fundamental del crecimiento metropolitano. En décadas recientes, el desarrollo de Ruitoque Condominio y la Mesa de Ruitoque son un ejemplo más de visión y excelencia urbanística. Adicionalmente, es importante destacar cómo en medio de esta amplia trayectoria urbanizadora, URBANAS S.A. También ha sido constructora de múltiples proyectos de vivienda social, centros comerciales, parques industriales y construcciones institucionales, entre otros.

URBANAS S.A. 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 diseño.

### **3.2 MISIÓN, VISIÓN**

**MISIÓN:** URBANAS S.A. satisface a sus clientes en los requerimientos de espacios y terrenos para habitar, usar el tiempo libre y desarrollar actividades económicas e institucionales, proponiendo, comercializando y construyendo proyectos con conceptos innovadores para la convivencia comunitaria, la preservación del medio ambiente y el mejoramiento social y económico del área metropolitana de Bucaramanga.

**VISIÓN:** Al 2020 URBANAS S.A. estará consolidada como una de las cinco primeras empresas constructoras más rentables en el país y abrirá mercados en América Latina; desarrollará importantes proyectos a través de alianzas estratégicas, potencializará sus habilidades gerenciales, accederá a nuevos mecanismos de financiación y especializará sus productos para lograr gran impacto urbanístico en sus zonas de influencia.

## **4. DESARROLLO**

### **4.1 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO**

A continuación se detallan las actividades y funciones realizadas en el periodo comprendido del 09 de junio y el 06 de Septiembre del 2015.

#### **4.1.1 Inducción a la práctica empresarial**

Al inicio de la práctica empresarial se recibe inducción a cargo del Interventor de la obra de Monte Olivetto, quien da a conocer las funciones que debe desarrollar el Auxiliar de Calidad en obra; Así mismo los profesionales administrativos informan cual es la misión, visión y política de URBANAS S.A, la introducción al control de calidad que maneja la empresa, el uso correcto de las herramientas web y el conocimiento e implementación de las medidas de seguridad industrial.

Las funciones del Auxiliar de calidad se dividen en las que se realizan en el campamento y las del sitio de la obra.

Dentro del campamento se desarrollan actividades como preparar y actualizar los formatos del Sistema de gestión de calidad (SGC), verificar los certificados de calibración de equipos y elementos de medición en obra, registrar y controlar la llegada del concreto y de los resultados de los ensayos de los materiales de construcción de acuerdo a las Normas Técnicas Colombianas, registrar el ingreso y salida de planos, elaborar un informe que contiene el indicador de calidad, los productos no conformes, los avances o retrasos de la obra y las observaciones.

En el sitio de obra se ejecutan actividades como la recepción de las mixer para verificar que el sello corresponda con la remisión, realizar el ensayo de asentamiento y la elaboración de especímenes de concreto que serán ensayados a compresión para verificar la resistencia con el fin de saber si cumplen con las especificaciones de diseño. Se realizan recorridos periódicamente por la obra y se lleva un registro fotográfico para garantizar que las actividades se cumplan.

#### **4.1.2 Seguimiento del plan de calidad**

La empresa URBANAS S.A ha creado una serie de guías y formatos para la elaboración y seguimiento del plan de calidad cuyo objetivo es establecer los procesos, recursos y responsabilidades para la ejecución y control de los proyectos de construcción de acuerdo a las exigencias de calidad establecidas.

El plan de calidad se realiza de acuerdo a la complejidad de la obra y los registros de esta planeación se llevan en los siguientes formatos:

**CTR –FO-04:** Se describe el proyecto, los requisitos mínimos, tiempos de entrega y organización administrativa del mismo. (Anexo 1)

**CTR-FO-04-A1:** Se incluyen las actividades de construcción con sus respectivas especificaciones, el tipo de control de calidad que se llevará los documentos referenciados y las observaciones para cada actividad. (Anexo 2)

**CTR-FO-04-A2:** Se encuentra el programa de control de calidad de obra, el registro de las actividades, de los controles de calidad, la frecuencia con la que se deben realizar los ensayos o pruebas, la ubicación en obra, el laboratorio encargado de dichas pruebas y el total de ensayos programados para cada actividad. (Anexo 3)

#### **4.1.2 Seguimiento y control de documentos**

En la política de calidad de la empresa establece un procedimiento documentado que define los controles necesarios para:

- Aprobar los documentos que se necesiten antes de su emisión.
- Revisar, actualizar y aprobar los documentos.
- Mantener disponibles las versiones actualizadas de los documentos
- Control e identificación de documentos obsoletos
- Mantener los documentos en buen estado.

En la obra se lleva un control de los planos, para ello se utiliza la planoteca donde se guardan los planos que llegan a la obra en sus últimas versiones y un formato para registrar la entrada y salida de los mismos. Esto se hace con base al listado maestro de planos que se encuentra en el portal web de la empresa, el cual se muestra en el anexo 4, este debe ser revisado periódicamente para conocer las actualizaciones que han realizado para mantener actualizada la planoteca.

Al llegar las últimas versiones de los planos, la versión anterior es retirada de la planoteca, se hace su respectivo registro de salida, se le coloca el sello de obsoleto y se guardan para que posteriormente sea recogido por un funcionario de la empresa. Los planos de la planoteca son de uso por parte del director de la obra, de los residentes y de la interventoría, si el contratista necesita algún plano se solicita una copia del plano en su última versión.

#### **4.2 VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRÁFICOS**

Para que las medidas sean las más precisas, se realizó la verificación de la estación y del nivel mediante el cierre de poligonal; se registraron los datos en el formato CTR-FO-71 (Anexo 4), para llevar un control de la verificación que se hace mensualmente de acuerdo al plan de calidad. Adicionalmente, se elaboró la calibración del equipo con el fin de mantenerlo en óptimas condiciones y se procedió a expedir un certificado de dicha calibración para ser archivado junto con el formato, tal como se muestra en el Anexo 5.

#### **4.3 REVISION DE FLEXÓMETROS**

Esta herramienta es utilizada por el personal directamente relacionado con los procesos de construcción, por lo cual se debe revisar periódicamente el estado de los mismos con el fin de evitar mediciones erróneas afectando la calidad de la actividad a realizar. En el plan de calidad establecido en el proyecto se establece que esta revisión se realiza cada 2 meses y se registran los resultados en el formato LISTADO DE VERIFICACION DE FLEXOMETROS -CTR-FO-30 (anexo 6), como medida principal consiste en el decomiso de flexómetros inmediatamente.

#### **4.4 FORMATOS E INDICADOR DE CALIDAD**

La empresa ha creado diferentes formatos para llevar un registro y control de los procedimientos realizados en la obra, así mismo creó el indicador de calidad para verificar el cumplimiento de los estándares propuestos; este indicador se obtiene del desarrollo de ensayos realizados frente a los ensayos programados.

Se debe realizar un informe mensual donde se refleje el indicador de calidad, los ensayos realizados, los resultados de los ensayos y los productos no conformes que son los que no cumplen con las especificaciones de diseño, los cuales se les hace un seguimiento especial.

#### **4.5 POLÍTICA DE CALIDAD**

En URBANAS S.A se asegura de que la política de calidad:

1. Es comunicada y entendida
2. Es adecuada al propósito de la organización
3. Revisada para su continua aplicación
4. Proporciona una guía para establecer y revisar los objetivos de calidad
5. Cumple con los requisitos y mejora continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad.

#### **5. CALIDAD DEL CONCRETO**

La empresa URBANAS S.A lleva un control muy estricto para el concreto, este seguimiento es efectivo mediante el diligenciamiento de unos formatos. El proceso de la verificación de la calidad del concreto comienza con la llegada de la mixer a la obra, haciendo un registro diario del concreto, tal como se ve en la figura 2; en primera instancia se realiza el ensayo para determinar el asentamiento del concreto basado en la NTC 396, luego se procede a la toma de muestras con base a la NTC 550 para la elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.

OBRA: ABADIAS MONTE				FECHA:			
		2557.25					
Fecha	Especificación	Volumen (m3)	Hora	Estructura	Recibo #	Asentamiento (pulg.)	V°B°
14/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	6.75	8:50/9:22/9:41	Cimentación ZONA 1 Pedestal Foso Ascensor	1505087	6"	012
20/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	8	15:12/15:27/15:40	Cimentación ZONA 2 Placa Tipo2A A EJE 6-8 E=0.70	1504792	6"	012
20/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	7	15:46/16:19/16:35	Cimentación ZONA 2 Placa Tipo2A A EJE 6-8 E=0.70	1504796	6"	012
20/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	7	16:27/16:47/17:06	Cimentación ZONA 2 Placa Tipo2A A EJE 6-8 E=0.70	1504799	6"	012
20/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	4.5	17:58/18:01/18:20	Cimentación ZONA 2 Placa Tipo2A A EJE 6-8 E=0.70	1504905	6"	012
21/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	6	8:19/9:00/9:16	Cimentación ZONA 1 Z-12 A'-6 / V-CIM 6 EJE A''-A' / V-CIM 6 EJE A'-A	1504911	6"	012
21/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	6	9:28/9:45/10:02	Cimentación ZONA 1 Z-7 A''-6 / V-CIM A'' EJE 5'-6 / Z-13 A''-5'	1504918	6"	012
21/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	6	10:48/11:00/11:25	Cimentación ZONA 1 Z-15 A''-5' / V-CIM 5' EJE A''-A'	1504923	6"	012
21/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	2	12:40/12:43/13:20	Cimentación ZONA 1 V-CIM A' EJE 5' - 6	1504932	6"	012
23/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	7	16:04/16:25/16:49	Cimentación ZONA 1 Z-2 A'''-5 / V-CIM A''' EJE 4-5 / V-CIM 5' EJE A'''-A''	1504979	6.5"	012
23/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	6.5	17:51/18:00/18:22	Cimentación ZONA 1 Z-5 A'''-4 / V-CIM 4 EJE A'''-A'' / Z-10 A''-4 / V-CIM A'' EJE 4	1504990	5.5"	012
23/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	2	18:47/18:50/19:00	Cimentación ZONA 1 V-CIM 4 EJE A'''-A'' / Z-10 A''-4 / V-CIM A''	1504995	6"	012
25/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	7	13:17/13:30/13:55	Cimentación ZONA 2 V-CIM A EJE 5'-6 / V-CIM 5' EJE A'-A / Placa Tipo2 A EJE 4-5' E	1505242	5.5"	012
25/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	8	14:25/14:32/14:48	Cimentación ZONA 2 Placa Tipo2 A EJE 4-5' E=0.70	1505247	5"	012
25/02/2015	4000 IMPER/6"/28 Bomba Cooperativa	7	15:11/15:30/15:46	Cimentación ZONA 2 Placa Tipo2 A EJE 4-5' E=0.70	1505250	5.5"	012

FIG 2. Registro diario de concreto

Fuente: autor

## 5.1 ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN OBRA

### 5.1.1 Moldes.

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 que contiene cemento Portland y otro cemento hidráulico, tal como se muestra la figura 3. Los moldes deben estar provistos de una base metálica, con dispositivos para fijarla de manera que su plano sea perpendicular al eje. El molde y su base deben aceitar con una capa delgada de aceite mineral antes del uso.

**FIG 3. Cilindros de concreto,**



**Fuente: autor**

Las muestras son enviadas al laboratorio de GEOLAB para ser ensayadas a 3, 7, 14, 28 y 56 días de ser necesario de acuerdo a la NTC 673 ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. Dichas muestras son tomadas cada 40m<sup>3</sup> o por jornada de fundida; los resultados son publicados en el portal web del laboratorio, luego son verificados para saber si cumplieron la resistencia de las especificaciones del diseño y los resultados son registrados en el formato creado por la empresa el **CTR-FO-15** ensayo de concreto.

#### 5.1.2 Varilla compactadora.

Debe ser lisa, cilíndrica y de acero. (Ver figura 4)



**Fig.4. Varilla compactadora**

**Fuente: Autor**

### 5.1.3 Herramientas pequeñas.

Algunas herramientas y elementos que se pueden requerir son palas, palustres, cucharones. (Ver figura 5)



**Fig.5. Palustre**  
**Fuente: Autor**

### 5.1.4 Recipiente de muestreo.

Se debe tener de un recipiente como: carretilla, balde limpio, no absorbente, con una capacidad para mezclar la muestra entera fácilmente, con una pala o palustre. (Ver figura 6.)



**Fig 6. Carretilla**  
**Fuente: Autor**

## 5.2 ELABORACIÓN DE LA MUESTRA

### 5.2.1 Sitio de la elaboración.

Las Muestras se deben elaborar pronto sobre una superficie rígida, libre de vibración, y en lo posible cerca al lugar donde van a ser almacenados.

### 5.2.2 Fundida de cilindros.

Se selecciona una herramienta pequeña como la cuchara, de forma y tamaño adecuado para que cada cantidad de concreto obtenida del recipiente de muestreo sea representativa y pequeña para no desperdiciar el concreto al colocarlo en el molde, para así garantizar la completa distribución del concreto y reducir la segregación. Cada capa de concreto se debe compactar de acuerdo al método seleccionado que se requiera; al colocar la capa final, se deben agregar la cantidad de concreto necesaria para llenar el molde, para poder realizar luego la compactación.



**Fig. 7. Elaboración de cilindros**

**Fuente: Autor**

### 5.2.3 Compactación.

Se hace fluir el concreto recién colocado dentro de los moldes para llenar todo el espacio confinado por las mismas y darles la máxima compacidad posible. Para lograrlo se somete a vibración.

Vibración: el tiempo y la frecuencia de compactación deben ser uniformes y distribuidas alrededor del espécimen involucrado. La vibración excesiva puede causar segregación.

### 5.2.4 Acabado.

Después de realizar el espécimen se debe quitar el exceso de concreto, utilizando la varilla de compactación, una llana de madera o palustre. Este procedimiento es necesario para producir una superficie homogénea y lisa que esté a nivel con el borde del molde y no tenga depresiones ni proyecciones mayores de 3 mm.

### 5.2.5 Identificación.

Los especímenes se marcan para poder identificar el concreto que representa en obra. Se usa un método que no altere la superficie del concreto. Una vez retirados los especímenes de los moldes, se marcan para determinar su identificación (Ver Fig.8)



**Fig 8. Identificación del espécimen**

**Fuente: Auto**

### 5.2.5 Curado.

Después del moldeo, los especímenes se deben almacenar a un intervalo de temperatura de 16°C a 27°C y en un ambiente húmedo para que se impida la pérdida de humedad hasta por 48 h.

## **6. CALIDAD DEL ACERO**

### **6.1 BARRAS DE ACERO CORRUGADAS**

Al igual que con el concreto, se lleva un estricto control del acero por ser uno de los materiales más usados en la construcción. Según los resultados obtenidos, se verifica el cumplimiento de la norma colombiana NTC 2289 y se procede a reportar la conformidad del producto.

Según la actividad de construcción se toman tres muestras de 1.0m de cada tipo de barra principal cada 100 Ton. Como por ejemplo el acero usado en el sistema de contención, cimentación, columnas se realizan la toma de las muestras como se menciona anteriormente, las cuales luego ser enviadas al laboratorio GEOLAB para ser ensayadas a tracción de acuerdo a la NTC 2289 de barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto.

Los resultados son publicados en el portal web del laboratorio tal como se muestra en la figura 9, haciendo su respectivo registro para tener constancia de que se cumplió con las especificaciones de diseño.

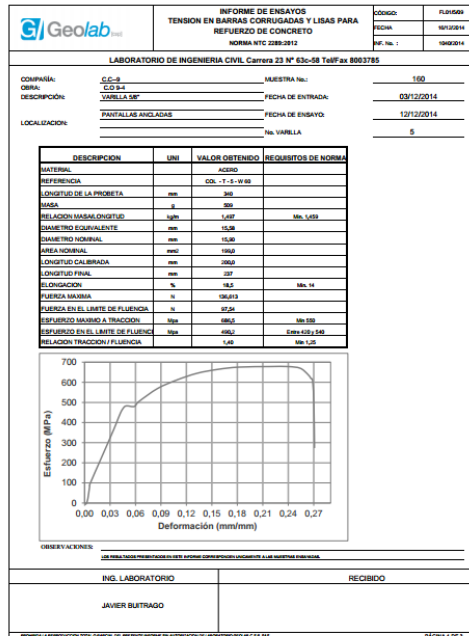


FIG 9. Resultado ensayo acero.  
Fuente. Geolab

## 6.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO

La malla electrosoldada es fabricadas bajo la norma **NTC 5806** y son ensayadas periódicamente para comprobar su calidad y así brindar mayor seguridad.

**Tracción.** Los ensayos de tracción se realizan sobre los alambres de la malla electrosoldada y ensayados entre las soldadura.

**Resistencia al corte en la soldadura.** Es necesario que los ensayos de aceptación de la soldadura se lleven a cabo en dispositivos que la sometan a esfuerzos similares a los que se experimenta en el concreto.

**Muestras.** Las probetas para los ensayos se obtienen cortando la malla electrosoldada terminada, con un ancho de 0.9 m y un largo de 0.9, teniendo con esto una longitud suficiente para realizar los ensayos.

## 7. PROCESO CONSTRUCTIVO

### 7.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural tradicional conformado por pórticos, vigas, columnas y placas entre piso aligeradas, sujetos a las normas del reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-98

En la figura 10 se observa el sistema construido para los sótanos del edificio monte olivetto, donde se evidencian los pórticos conformados por columnas y vigas, además las viguetas de entrepiso o los llamados perlines.

Las losas de entre piso en Steel Deck, cuya lámina colaboraste metálica hace que el proceso constructivo sea más rápido y fácil que una losa tradicional, además esta lamina hace las veces del refuerzo positivo.



**Fig 10. Sistema de sótanos**  
**Fuente: Autor**

En la figura 11 se evidencia el sistema construido para las torres de los apartamentos del edificio monte olivetto, donde se observa una placa aligerada unidireccionalmente, con aligérate de Poliestireno Expandido (icopor), extraíble y reutilizable para los niveles superiores.



**Fig 11. Sistema de torres**  
**Fuente: Autor**

## **8. APORTE AL CONOCIMIENTO**

El sector de la construcción, debe implementar un sistema de gestión de la calidad que considere las directrices de todas las operaciones a desarrollar en las obras y proyectos, esto se ejecuta a través del uso de planes de calidad. Para la Organización Internacional de Normalización (ISO), este es uno de los sectores con más certificaciones, debido a que aplica en el área administrativa y en obra, haciendo que todos sus procesos sean certificables.

URBANAS SA, siendo una empresa líder en el mercado, debe garantizar que sus productos y servicios cumplan con las exigencias de sus clientes, por esta razón, se encuentra certificada con la ISO 9001.

El auxiliar de calidad es la persona encargada de hacer seguimiento al plan de calidad, es quien verifica el cumplimiento de los procedimientos tal cual como están documentados, a continuación se mencionan algunas de las tareas realizadas:

- Actualización y mejora del plan de calidad de acuerdo a los estándares establecidos por URBANIZADORA DAVID PUYANA S.A.

- Reconocimiento de los procesos constructivos de los anclajes desde la perforación del terreno, instalación del anclaje, inyección y reinyección de la lechada; estos procedimientos mencionados anteriormente fueron supervisados por el practicante anterior.

- Procedimiento para la recepción de concreto en la obra, verificación del sello y realización de la toma del asentamiento.

- Normatividad para el control del concreto y procedimiento para la elaboración de especímenes de concreto en obra.

- Capacitación para realizar de manera adecuada en la toma del asentamiento y de especímenes de concreto en obra.

- Procedimiento de verificación y ajuste de aparatos topográficos.

-Procedimiento para la verificación según la normatividad de las barras de acero corrugadas y mallas electrosoldadas.

## **9. APORTE A LA OBRA**

Como estudiante de último semestre de ingeniería civil, contribuí a que los procesos desarrollados en la obra se realizaran de acuerdo al plan de calidad, según las normas por las cuales URBANAS SA se encuentra certificada, además de dar cumplimiento a cabalidad de las funciones asignadas, ofreciendo un trato cordial y respetuoso a los compañeros, trabajadores, supervisores y directivos de la obra.

## 10. CONCLUSIONES

Es de gran importancia la implementación del plan de calidad en el proyecto para garantizar el control de los procedimientos, la calidad de los materiales utilizados y la calibración de los diferentes instrumentos de medición en la obra.

Es primordial el uso de los elementos de seguridad con el fin de evitar accidentes dentro de la obra e informar al inspector de seguridad en caso de que se estén incumpliendo con las medidas de seguridad.

Es necesaria la programación semanal para conocer de antemano las actividades que se llevarán a cabo, con el objetivo de tener disponible los equipos y personal requerido para ejecutar dichas actividades

Todo proyecto es único aunque sus características sean similares. Pero siempre el profesional debe estar preparado para afrontar el cambio y tener un buen resultado.

Se debe realizar el mantenimiento y uso correcto de la maquinaria usada en la obra con el fin de evitar averías que generen retrasos y poner en peligro a los operadores o el personal de la obra.

Es significativo conocer los diferentes formatos incluidos en el sistema de gestión de calidad de Urbanas S.A para poder aplicarlos en las diferentes actividades y procedimientos en los cuales sea necesario, obteniendo con esto un soporte al momento de una auditoria interna o externa.

Durante los cuatro meses de prácticas se adquirieron conocimientos y destrezas necesarias para afrontar futuros proyectos, aprendiendo de profesionales capacitados y con experiencia en dar solución a imprevistos o problemas presentados durante el desarrollo de actividades.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación, Sexta actualización. Bogotá: Instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC), 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION – INCONTEC. Sistemas de gestión de calidad. Requisitos. NTC – ISO 9001, Bogotá D.C.: El instituto, 2008, 28p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMA TECNICA Y CERTIFICACION – INCONTEC. Concretos. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. NTC -550, Bogotá D.C.: El instituto, 2000,11p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMA TECNICA Y CERTIFICACION – INCONTEC. Concretos. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. NTC -396, Bogotá D.C.: El instituto, 1992,5p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMA TECNICA Y CERTIFICACION – INCONTEC. Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto. NTC -673, Bogotá D.C.: El instituto, 2000,11p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMA TECNICA Y CERTIFICACION – INCONTEC. Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto. NTC -2289, Bogotá D.C.: El instituto, 2002,20p

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMA TECNICA Y CERTIFICACION – INCONTEC. Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto. NTC -5806, Bogotá D.C.: El instituto, 2010,20

## ANEXOS

Gestión Humana		<b>Listado Maestro de Planos</b>		CÓDIGO:	DIS-FO- 33			
				VERSIÓN:	6			
Inventario Recursos		Resultados: Páginas: 1 Registros: 411 <input type="button" value="Buscar"/>						
INFORMACIÓN DEL PLANO				CONTROL DE COPIAS				
CENTRO DE COSTOS- NOMBRE PROYECTO	CÓDIGO	CONTENIDO	VERSIÓN (aaaa-mm-dd)	CTR	VEN	JUR	INT	OTR
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	1LT 001	localizacion cimentacion planta parqueos apsutes	A   2015-01-15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	1UR 101	planta s1 parqueos apsutes	B   2015-01-08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	1UR 102	acceso aptos locales y parqueos	A   2014-10-17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	1UR 103	piso 2 parqueos aptos	A   2014-10-17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	1UR 104	parqueos aptos y zona social apsutes	A   2014-10-17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	1UR 105	zona social apartamentos y primer piso apsutes	A   2014-10-17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	URB 000	modelos y sala de ventas cerramiento	B   2012-10-12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	URB 001	urbanismo general	K   2014-10-15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	URB 002	eliminado	E   2014-01-28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	URB 008	eliminado	B   2012-07-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	URB 009	eliminado	B   2012-07-18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	2AR 000	apto modelo tipo 01 torre 1 pisos 1 5 6 10 y 11	C   2014-02-11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	2AR 101	aptos piso 1	1   2014-03-19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	2AR 102	aptos piso 2	1   2014-03-19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1 MONTEOLIVETO	2AR 103	aptos piso 3	1   2014-03-19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0d5 ABADIA 1								

**ANEXO 1. Control de planos. Site/Urbanas**

	PLAN DE CALIDAD	CÓDIGO	CTR-FO-04
	PROYECTO: CONDOMINIO MONTE OLIVETTO	VERSION	8
		HOJA	2 de 17

ELABORO PLAN DE CALIDAD: AUXO JUAN SEBASTIAN MANCILLA	FECHA: 12 DE MARZO DEL 2015
APROBO PLAN DE CALIDAD:	FECHA:

PLAN DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Versión	Modificaciones
12/03/2015	A	Versión inicial

1. ALCANCE DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: MONTE OLIVETTO
Fecha de Inicio del proyecto: Agosto 13 de 2014
Descripción del Objeto: URBANISMO: <input type="checkbox"/> CONSTRUCCION: <input checked="" type="checkbox"/>

<p>IMAGEN 1. ABADIA MONTE OLIVETTO</p> <p>Monte Olivetto es un conjunto que hace parte del proyecto Abadías Condominio el cual cuenta con dos tipos de vivienda: apartasuites y apartamentos. El proyecto esta compuesto por 3 torres, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera.</p> <p><b>APARTAMENTOS (TORRE 1 - TORRE 2):</b></p> <p>Consta de dos torres de 16 pisos. Los apartamentos tienen áreas construidas entre 92.84 m<sup>2</sup> a 102.27 m<sup>2</sup>, 4 apartamentos por piso, 120 apartamentos en total, 3 niveles de sótanos con 154 parqueaderos y 3 ubicaciones de parqueo para discapacitados.</p> <p>La zona social de las torres de apartamentos, ubicada en el N 927.00, esta conformada por un parque, gimnasio, zona de piscinas para adultos y niños con su respectivo salón social, baños turcos, salón para piñatas, salón social formal con sus respectivos baños, salón Cinema Club y una zona para juegos de niños.</p>

ANEXO 2.CTR-FO-04

	<b>ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD MONTE OLIVETTO – ABADIAS CONDOMINIO ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN</b>	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSION	2
		HOJA	1 de 15

PROYECTO: MONTE OLIVETTO, CONDOMINIO ABADIAS

ELABORÓ: JUAN SEBASTIAN MANCILLA FLANTERMESKY

FECHA: 12 DE MARZO DEL 2015

APROBÓ: \_\_\_\_\_

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
<b>1. PROCESO DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION</b>						
<b>ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION</b>						
1.1	<b>Revisión y Ajustes</b>	-Lo establecido en los planos arquitectónicos y técnicos. -Presupuesto de obra. -Programa de obra	-Verificar información de los planos y del presupuesto. - Elaborar un programa de obra. <b>Frecuencia:</b> una vez, dentro de la planificación de cada actividad o cuando sea necesario.	-Planos de Obra. -Presupuesto de Obra. -Programación de Obra.	-Diseños -Programa de trabajo -Presupuesto de obra. -Actas de Comité (CTR-FO-05) -Actas de reunión (EST-FO-06)	-Si se presentan modificaciones se deben solicitar en el formato correspondiente para el cambio en diseños (DIS-FO-08).
1.2	<b>Localización Topográfica</b>	-Plano urbanístico de localización de torres y parqueaderos. -Informe Topográfico con sus dimensiones.	-Localización del proyecto. -Revisión y verificación de linderos del lote en construcción. -Confrontación de dimensiones -Verificación de aislamiento y retrocesos. -Realización de cierres de poligonal. -Verificación de la calibración de equipos cada 6 meses. <b>Frecuencia:</b> El cierre de poligonal se hace mensual, o antes de empezar, por comisión y la Calibración del equipo cada 6 meses.	-Levantamiento topográfico Inicial. -Plano urbanístico y de localización. -Licencia de construcción.	-Plano de levantamiento topográfico y cartería topográfica.	-Si existen modificaciones se define sobre el plano, se acepta dejando evidencia a través de la firma y se genera un nuevo plano.

**ANEXO 3 .CTR-FO-04-A1**

**ANEXO 4.CTR-FO-04-A2, PRUEBAS Y ENSAYOS**



	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS	CODIGO	CTR-FO-30
		VERSION	2
		HOJA	1 de 1

Proyecto: \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_

No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

NOTA: La verificación de los flexómetros se debe realizar según lo establecido en el Programa de Control de Calidad de la Obra. Ver Anexo 2 del Plan de Calidad CTR-FO-04-A2. Se recomienda realizar esta verificación bimensualmente.

**CTR-FO-30**  
**ANEXO 6. CTR-FO-30**  
**Listado de verificación de flexómetros**  
**Fuente: Urbanas S.A.**