

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO IRAWA DE
URBANAS S.A.**

**WILLIAM DE JESUS CASTILLA VALENCIA
Id:000218138**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL BUCARAMANGA
2017**

**SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO IRAWA DE
URBANAS S.A.**

WILLIAM DE JESUS CASTILLA VALENCIA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

Director: MSc. LUZ MARINA TORRADO GOMEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SECCIONAL BUCARAMANGA
2017**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos en primer lugar quiero dárselos a mis padres y hermanas que fueron mi gran apoyo durante todo este ciclo de mi vida, luego agradecerle a todas los docentes e ingenieros que tuve en la universidad que con sus enseñanzas me ayudaron a lograr mi objetivo, agradecerle a los ingenieros y arquitectos (as) de la obra IRAWA de URBANAS S.A que hicieron que pudiera complementar mis conocimientos adquiridos en la universidad con lo que se vive en la vida real de una obra, y por ultimo a mis compañeros, amigos y personas muy allegadas a mí que me apoyaron de manera incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	13
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. MARCO REFERENCIAL.....	16
4.1 MISIÓN Y VISIÓN.....	16
4.1.1 MISIÓN	16
4.1.2 VISIÓN.....	16
4.2 POLITICA DE CALIDAD.....	16
4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL POR ÁREA FUNCIONALES.....	18
5. DESARROLLO DE PLAN DE TRABAJO	24
5.1 INDUCCIÓN A LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	24
5.2 SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD.....	24
5.2.1 CTR-FO-04	25
5.2.2 CTR-FO-04-A1	25
5.2.3 CTR-FO-04-A2.....	25
5.3 VERIFICACIÓN DE LOS CERTIFICADOS DE CALIDAD.....	25
5.4 REVISIÓN DE LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE MEDICIÓN EN OBRA (FLEXÓMETROS Y MANÓMETROS). 25	
5.5 DILIGENCIAR LOS REQUISITOS PERIÓDICOS DE LOS INFORMES DE ENSAYOS REALIZADOS.....	27
6. CONTROL DE CALIDAD DE CADA MATERIAL.....	28
6.1 CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO	28
6.1.1 Elaboración de especímenes de concreto.....	29
6.1.1.1 Moldes	29
6.1.1.2 Martillo	30
6.1.1.3 Herramientas pequeñas	30
6.1.1.4 Recipiente de muestreo	31
6.1.2 Preparación de las muestras.....	32

6.1.2.1	Lugar de preparación.....	32
6.1.2.2	Fundida de cilindros.....	32
6.2	CONTROL DE CALIDAD VARILLAS DE ACERO Y MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO.....	35
6.2.1	VARILLAS DE ACERO CORRUGADO.....	35
6.2.2	MALLA ELECTROSOLDADA.....	37
6.3	CONTROL DE CALIDAD A LAS REDES HIDROSANITARIAS Y REDES DE GAS.....	38
6.3.1	CONTROL DE CALIDAD DE LAS REDES HIDROSANITARIAS.....	38
6.3.2	CONTROL DE CALIDAD DE LAS REDES DE GAS.....	39
7.	MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	40
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
9.	CONCLUSIONES.....	44
10.	ANEXOS.....	45
10.1	ANEXO 1. CTR-FO-04.....	45
10.2	ANEXO 2 CTR-FO-04-A1.....	46
10.3	ANEXO 3. CTR-FO-04-A2.....	47
10.4	ANEXO 4. CERTIFICADOS DE CALIDAD PVC HIDROSANITARIO....	48
10.5	ANEXO 5. CERTIFICADOS DE CALIDAD PVC ELÉCTRICO.....	49
10.6	ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIDAD MORTERO SECO.....	50
10.7	ANEXO 7. CERTIFICADO DE CALIDAD DEL ACERO.....	51
10.8	ANEXO 8. CTR-FO-30.....	52
10.9	ANEXO 9. CTR-FO-51.....	53
10.10	ANEXO 10. CTR-FO-08.....	53
10.11	ANEXO 11. CTR-FO-15.....	54
10.12	ANEXO 12. CTR-FO-31.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos de tamaño, tipo y moldeo	33
--	----

Lista de imágenes

Imagen 1: Verificación de calibración de manómetros	27
Imagen 2: Prueba de asentamiento para concreto autocompactante	28
Imagen 3. Prueba de asentamiento concreto industrializado	29
Imagen 4: Moldes para elaboración de especímenes	30
Imagen 5: Martillo y herramienta pequeña.....	31
Imagen 6: Recipiente de muestreo	32
Imagen 7: Desencofrado de cilindros al siguiente día de fundidos	35
Imagen 8: Informe de barras de acero por parte del laboratorio CONCRESERVICIOS.....	36
Imagen 9: Informe de ensayo de malla por parte de CONCRESERVICIOS	37
Imagen 10: tubería en proceso de prueba de estanqueidad.....	39
Imagen 11: Inicio de trabajos de rellenos en el costado oriental de la Torre 3.....	40
Imagen 12: Recepción de una de las volquetas con un buen material	41
Imagen 13: Instalación del geodren, pantalla pintada con igol denso y laboratoristas realizando densidades de campo	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso para inicio de fundida de cilindros.....	33
--	----

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1. Estructura organizacional por área funcionales	18
Grafico 2. Organigrama de obra.....	19

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO IRAWA DE URBANAS S.A

AUTOR(ES): William de Jesus Castilla Valencia

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Luz Marina Torrado Gómez

RESUMEN

La empresa URBANAS S.A es una empresa certificada para la construcción, y es por esto por lo que está comprometida con que durante el desarrollo de las diversas actividades que se presentan en la realización de una construcción se puedan realizar todo tipo de pruebas necesarias con tal de poder cumplir con todas las normativas que se encuentren en vigor para poder darle la mejor calidad al nuevo cliente. Esto se da mediante la generación de un plan de calidad en el cual se estipulan las pruebas que se pretenden realizar, la cantidad y la manera de realizarlas y es exactamente lo que se podrá encontrar en este informe de práctica empresarial, en donde describe cada una de las funciones que deben realizar el auxiliar de obra el cual está en búsqueda de garantizar la mejor calidad posible para el proyecto.

PALABRAS CLAVE:

Seguimiento, calidad, control

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: FOLLOW-UP AND QUALITY CONTROL OF THE IRAWA PROJECT BY URBANAS S.A

AUTHOR(S): William de Jesús Castilla Valencia

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Luz Marina Torrado Gómez

ABSTRACT

The company URBANAS S.A is a certified company for the construction, and that is why it is committed to that during the development of the diverse activities presented in the realization of a construction can be realized all type of necessary tests to be able to fulfill with all the regulations that are in force to be able to give the best quality to the new client. This is given by the generation of a quality plan that stipulates the tests that are intended to be performed, the quantity and the way to do them and it is exactly what can be found in this business practice report, where it describes each of the functions that must be performed by the work assistant who is seeking to ensure the best possible quality for the project.

KEYWORDS:

Monitoring, qualities, control

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2011 la nación ha vivido un auge en el sector de la construcción haciendo que miles de familias del país puedan empezar a hacer realidad su sueño de tener vivienda propia generando así el llamado “boom inmobiliario” el cual es apoyado por parte del gobierno nacional generando la aprobación de créditos hipotecarios, disponibilidad de muchos subsidios para la adquisición de vivienda y tasa de interés muy baja, de la mano de esto viene la aprobación de las licencias de construcción la cual aumentó en este año en un 174% para la construcción de vivienda de interés social e interés prioritario según datos del Dane.

Es allí donde los grandes departamentos han empezado a realizar la inversión y haciendo que las grandes constructoras del país aprovechen esta situación para realizar miles de proyectos de vivienda privada ya que este tipo de beneficios pudieron ser utilizados por todos los colombianos, adicionalmente con este aumento de construcciones disminuyó la tasa del desempleo en muchos departamentos del país siendo Santander uno de estos departamentos, se conocieron valores que en el año 2012 cuando apenas llevaba poco tiempo este fenómeno logró llegar a un 11.3% la tasa del desempleo siendo la más baja de los últimos 5 años en ese entonces. (Rolong F, 2012, pág.10)

Para este gran momento se destacaron muchas empresas en toda Colombia que ya traían muchos años de trayectoria y de vivencia en este sector, una de las más reconocidas en el departamento de Santander es URBANAS S.A, la cual ha sido capaz superar muchos altibajos logrando postularse entre las mejores del departamento, esto debido a su gran plan de calidad el cual tiene como objetivo dar una excelente calidad en los productos que le da a sus clientes, haciendo que estos sientan satisfacción absoluta con el producto y queden siendo unos posibles nuevos clientes para proyectos posteriores. Y esto se da gracias al trabajo de un gran grupo de trabajo el cual está comprometido con que todos los materiales y todos los instrumentos que se utilicen en todas las obras sean de las mejores especificaciones para poder garantizarles a los clientes que tendrán los mejores productos con los más altos estándares de calidad.

2. JUSTIFICACIÓN

La empresa URBANAS S.A en búsqueda de lograr su mejoramiento continuo y el cumplimiento de los requisitos exigidos por la acreditación de la norma ISO 9001, decide tener personal que se encuentre dedicado de manera exclusiva a la parte de la supervisión de la calidad de todos los productos que se generen, garantizando de esta manera que todos los procesos sean realizados con la mayor excelencia posible y de esta manera se le puede brindar a los clientes un producto con los más altos estándares del mercado.

Tomando los muchos años de experiencia que tiene la empresa URBANAS S.A han servido para tomar como más certera la alternativa de tener el personal disponible a las diversas necesidades que se tienen para poder garantizar la calidad de todos los productos que se generan en esta empresa.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar todas las actividades relacionadas con el control y el seguimiento asignado en el plan de calidad del proyecto IRAWA de URBANAS S.A, contribuyendo la mejora continua en el proceso.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el seguimiento pertinente para que cada una de las actividades de obra se realicen conforme a las especificaciones técnicas indicadas.
- Lograr el cumplimiento de los procedimientos estipulados para las pruebas y ensayos correspondientes al Sistema de Gestión de Calidad.
- Hacer que se cumplan todas las certificaciones respecto a los materiales que se utilizarán en la obra.
- Preparar la documentación necesaria para los controles de calidad y los informes de ensayos que se realizarán periódicamente.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MISIÓN Y VISIÓN.

4.1.1 MISIÓN

Desarrollamos proyectos inmobiliarios innovadores de alta calidad con excelentes zonas comunes y servicios complementarios, creando entornos urbanos acogedores que atienden las necesidades de las familias y usuarios en ciudades con desarrollo sostenible, generando crecimiento a los colaboradores, valor a sus clientes y rentabilidad para sus accionistas. (Urbanas, 2017, pág. 2)

4.1.2 VISIÓN

En el 2025 seremos una empresa fortalecida con un crecimiento interanual sostenible, a través de una importante participación nacional y nuevos negocios en la cadena de valor, destacándose por su eficiencia operacional, el cumplimiento a sus clientes y un equipo humano integral. (Urbanas, 2017, pág. 2)

4.2 POLITICA DE CALIDAD

La empresa URBANAS S.A es una empresa comprometida con la calidad de sus productos para lograr el desarrollo en la innovación de sus proyectos inmobiliarios, por lo cual cuenta con una planificación estratégica para el desarrollo de su sistema de gestión de calidad lo cual está comprendida con una política de calidad la cual se presenta a continuación

“URBANAS S.A. diseña, comercializa y construye proyectos, y construcciones para terceros en las que consideramos serán las “ciudades del mañana” en Colombia. Nuestros proyectos son preferidos por la excelencia y funcionalidad de su diseño y cumplen satisfactoriamente con la normatividad legal pertinente y con los requisitos y especificaciones acordados con nuestros clientes. Nuestros procesos mejoran continuamente, apoyados en la alta competencia de nuestro equipo humano y de nuestros proveedores y contratistas.”

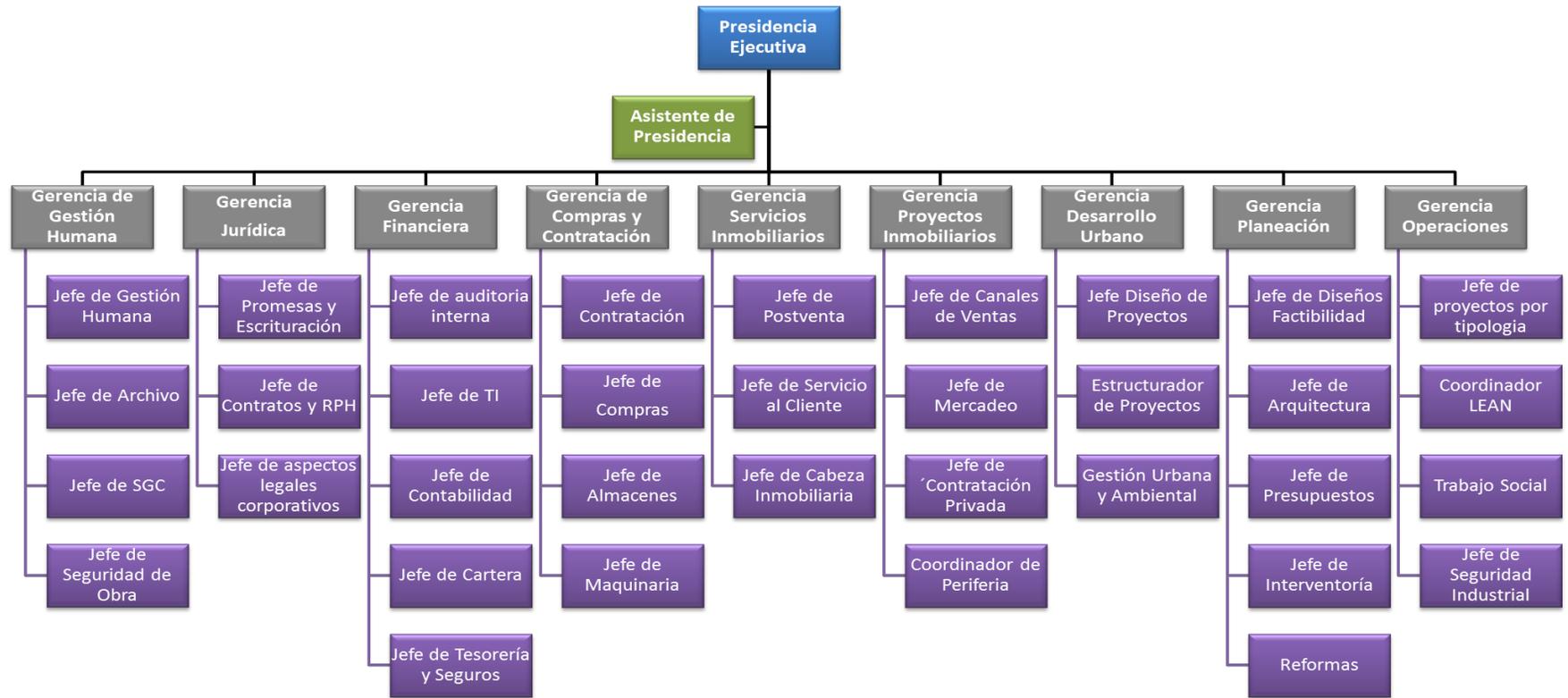
Por consiguiente, URBANAS S.A tiene unos objetivos enfatizados a la calidad para poder lograr la mejora continua y con los que espera poder lograr esa visión proyectada para el año 2025. Los objetivos son los siguientes:

- Cumplir con la entrega de los productos de acuerdo con los requisitos establecidos con el cliente.

- Lograr el desarrollo de los proyectos de construcción en los tiempos programados, y según la utilidad estimada.
- Cumplir con el desarrollo del control de calidad por obra.
- Obtener un alto desempeño por parte del recurso humano de la organización.
- Asegurar la calidad de los productos adquiridos y los servicios contratados.
(Urbanas, 2017, pág. 6)

4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL POR ÁREA FUNCIONALES

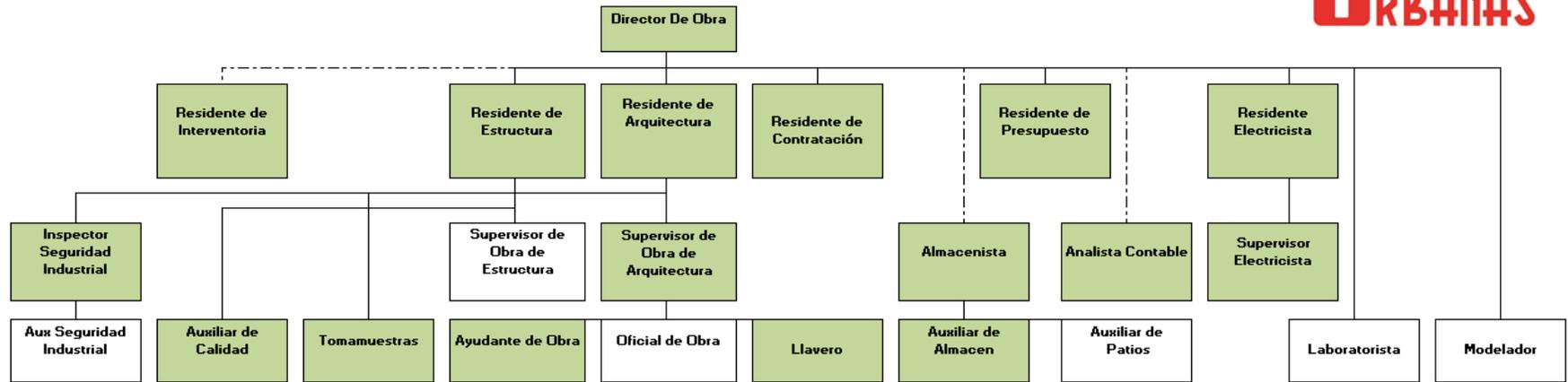
Grafico 1. Estructura organizacional por área funcionales



Tomado: <http://site.urbanas.com/site/>.

Grafico 2. Organigrama de obra

ORGANIGRAMA DE OBRA IRAWA



Tomado: Plan calidad de obra IRAWA

El anterior es el organigrama interno de la obra IRAWA en donde está debidamente escalafonado, según URBANAS S.A (2017) en su plan de calidad expone las responsabilidades por cada cargo que se encuentran presentes en la obra.

Director de obra (DIRO): Gerenciar proyectos de presupuestos el cual debe liderar, planear, organizar y dirigir su desarrollo, centrado al cumplimiento del presupuesto, tiempos de entrega, especificaciones y diseños; así como también calidad del mismo

Residente de interventoría (REIN): Controlar la calidad y reportar el costo de la obra de acuerdo con el presupuesto y las especificaciones aprobadas.

Residente de obra (RESI): Liderar, planear, organizar y dirigir la ejecución de la construcción del proyecto de acuerdo a su especialidad y/o formación, enfocado al cumplimiento del presupuesto, tiempos de entrega, especificaciones y diseños, así como también la calidad del proyecto.

Residente Electricista (REEL): Garantizar la construcción de proyectos eléctricos, comunicaciones y automatización residenciales y urbanísticos siguiendo los parámetros de las normas RETIE, NTC2050, RITEL y los procesos establecidos por la empresa como sistema de gestión de la calidad y presupuesto del proyecto.

Residente de presupuestos (REPRE): Controlar, actualizar e informar sobre el comportamiento de la programación de obra en el proyecto.

Arquitecta residente de acabados (RESI II): Liderar, planear, organizar y dirigir la ejecución de la construcción del proyecto de acuerdo a su especialidad y/o formación. Enfocado al cumplimiento del presupuesto, tiempos de entrega, especificaciones y diseños, así como también la calidad del proyecto.

Almacenista (ALMA): Administrar y responder por la custodia, preservación y control del inventario físico de materiales existentes en el almacén de obra asignado y atender el suministro de materiales conforme a las necesidades de la obra.

Inspector de seguridad industrial (INSI): Velar por el cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo según los lineamientos del jefe de seguridad industrial. Deberá garantizar el uso de los equipos y elementos de seguridad y de generar medidas preventivas y de protección que se requieran para garantizar el bienestar físico, mental y laboral de los trabajadores.

Supervisor de obra eléctrico (SUPE): Revisar y controlar la ejecución de las actividades de la obra en su especialidad (obras eléctricas), garantizando la calidad del proyecto.

Supervisor de arquitectura (SUPO ARQ): Revisar y controlar la ejecución de las actividades de la obra en su especialidad (acabados), garantizando la calidad del proyecto.

Auxiliar de almacén (AUXA): Apoyar el manejo del almacén y recibo de materiales de forma idónea, para dar cumplimiento a las normas y políticas establecidas por la compañía con el fin de mantener el orden y aseo del mismo.

Auxiliar de calidad en obra (AUXO) : Velar por el cumplimiento del plan de calidad en obra y realizar el control de las versiones vigentes de los planos en obra. Adicionalmente el auxiliar de obra esta encargado de todo lo relacionado con el archivo y con el manejo del tablero de control en el cual se deben realizar todas las modificaciones pertinentes semanales, llevar la actualización de los mapas de los avances de obras y poder tener el conocimiento absoluto con todo lo relacionado a las pruebas establecidas en el plan calidad de la obra para poder servir de apoyo a los residentes en el momento en que ellos lo soliciten.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO IRAWA

El proyecto IRAWA es una de las obras actuales de la empresa URBANAS S.A el cual se encuentra ubicado en la parte occidental del area metropolitana de Bucaramanga, en Cañaveral-UNAB lo cual le da la cercanía a una de las universidades de mayor relevancia de la ciudad como lo es la UNAB, el centro medico Carlos Ardila Lulle y la FOSUNAB, este proyecto colinda con una de las reservas forestales de la ciudad de Bucaramanga lo cual da un aire fresco y una excelente vista desde uno de los costados del proyecto, mientras que desde el otro costado se puede observar el campo de golf del Club Campestre de la ciudad.

Este proyecto cuenta con un total de 304 apartamentos los cuales estan divididos en tres torres, donde la torre 1 y la torre 2 se encuentra unidas por un puente y la torre 3 separada de las dos primeras, lo cual da la forma de una L, adicionalmente el proyecto cuenta con 4 tipos de apartamentos y 4 tipos de penthouse, lo cual da variedad para que el nuevo propietario pueda escoger el mejor espacio que se acomode a sus condiciones, la división de cada tipo de apartamento y penthouse se podra ver a continuacion:

- Apartamento tipo A:
 - a. Área construida: 68,80m²
 - b. Área privada: 63,87m²
 - c. Espacios: Acceso / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Hall / Estudio / Baño auxiliar / 2 alcobas auxiliares / 1 alcoba principal / Baño privado / Vestidor.

- Apartamento tipo B:
 - a. Área construida: 75,36m²
 - b. Área privada: 70,10m²
 - c. Espacios: Acceso / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Terraza / Hall TV / Estudio / Baño auxiliar / 2 alcobas auxiliares / 1 alcoba principal / Baño privado / Vestidor.

- Apartamento tipo C:
 - a. Área construida: 90,58m²
 - b. Área privada: 83,11m²
 - c. Espacios: Acceso / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Terraza / Hall / Estar TV / Baño auxiliar / 2 alcobas auxiliares / 1 alcoba principal / Baño privado / Vestidor / Terraza privada.

- Apartamento tipo D:
 - a. Área construida: 97,93m²
 - b. Área privada: 90,04m²
 - c. Espacios: Acceso / Baño auxiliar 1 / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Estudio / Terraza / Hall / Estar TV / Baño auxiliar 2 / 2 alcobas auxiliares / 1 alcoba principal / Baño privado / Vestidor.

- Pent-House tipo A:
 - a. Área construida: 96,29m²
 - b. Área privada: 88,61m²
 - c. Área descubierta: 44,19m²
 - d. Espacios: Acceso / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Hall / Estudio / Baño auxiliar / 1 alcoba auxiliar / 2 alcobas principales / 2 Baños privados / 2 Vestidores / Family Room / Terraza Deck / Terraza Jardín.

- Pent-House tipo B:
 - a. Área construida: 103,48m²
 - b. Área privada: 95,74m²
 - c. Área descubierta: 48,12m²
 - d. Espacios: Acceso / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Terraza / Hall / Estudio / Baño auxiliar / 1 alcoba auxiliar / 2 alcobas principales / 2 Baños privados / 2 Vestidores / Family Room / Terraza Deck / Terraza Jardín.

- Pent-House tipo C:
 - a. Área construida: 117,86m²
 - b. Área privada: 107,47m²
 - c. Área descubierta: 67,37m²
 - d. Espacios: Acceso / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Terraza / Baño auxiliar 1 / 2 alcobas auxiliares / 1 alcoba principal / Baño privado / Vestidor / Terraza privada / Hall / Útil / Family Room / Estudio / Baño auxiliar 2 / Terraza Deck / Terraza Jardín.

➤ Pent-House tipo D:

- a. Área construida: 128,52m²
- b. Área privada: 117,47m²
- c. Área descubierta: 69,21m²
- d. Espacios: Acceso / Baño auxiliar 1 / Cocina / Zona de ropas / Comedor-Sala / Terraza / Estudio 1 / Baño auxiliar 2 / 2 alcobas auxiliares / 1 alcoba principal / Baño privado / Vestidor / Terraza privada / Hall / Útil / Family Room / Estudio 2 / Baño auxiliar 3 / Terraza Deck / Terraza Jardín.

Adicionalmente el proyecto contará con 3 niveles de parqueaderos los cuales se encuentra configurados de tal manera que las 3 torres se encontrarán sobre ellos lo cual le da forma de la L horizontal respecto al lote y con este tipo de configuración para los parqueaderos, además del espacio generado para todo lo relacionado con las instalaciones, servicios y depósitos queda un gran espacio el cual se aprovechará para la creación de unos locales comerciales los cuales tendrán unas diferencias de nivel para dar un gran toque arquitectónico, todo esto con el fin de cumplir uno de los objetivos que tiene la empresa el cual no consiste en construir si no crear ciudad, logrando que se pueda generar una gran urbanización para la comodidad de los nuevos habitantes de sus proyectos.

Por último, de acuerdo con lo pactado en la fase de planeación realizada por URBANAS S.A y expuesto en el plan de calidad, el proyecto IRAWA contará con una gran zona social la cual está constituida por un área superior a los 1840 m² los cuales se encuentran ubicados en el medio de la agrupación 1 la cual está conformada por las torres 1 y 2, de manera central para el mayor disfrute de todos. Estas zonas sociales se encuentran comprendida por una zona húmeda la cual está distribuida por el área de piscinas, tanto para adultos como para niños dotadas de amplias zonas en forma de terrazas lo cual servirá para tomar el sol. Adicionalmente en las zonas húmedas se encuentran los baños turcos los cuales se encuentra con baño y sala de espera. Otra de las zonas que comprende la zona social es el salón para eventos sociales formales el cual se encuentra conformada por un amplio salón social de dos pisos equipado con sus baños independientes, depósito y una amplia terraza. Y por último se encuentra la zona de juegos cubiertos y la zona deportiva.

5. DESARROLLO DE PLAN DE TRABAJO

A continuación, se determinan las diferentes y principales actividades que el auxiliar de la obra IRAWA realizara durante el periodo de práctica empresarial.

5.1 INDUCCIÓN A LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.

En el momento del ingreso del estudiante a la obra recibe una inducción por parte de todos los residentes de las obras donde cada uno se encarga de explicarle los procesos y las cosas que tienen a su mando, e ir dándole las indicaciones de lo que se tendrá que hacer para brindarle las colaboraciones pertinentes que ellos necesitarán más adelante. Posteriormente a la inducción recibida en obra, se recibe una similar en la parte de la oficina de la empresa donde se recibe la capacitación y la explicación de todo lo relacionado a las funciones de la parte administrativa y los diferentes beneficios, derechos y obligaciones o deberes que se tienen al momento de ser parte de URBANAS S.A.

Con base a esto, quedan claras las diferentes funciones que tiene el auxiliar de obra las cuales se dividen en dos grandes áreas, las cuales corresponden en una parte a las funciones que se realizarán en el campamento de la obra las cuales están relacionadas con todo el control y el seguimiento de los diferentes formatos de calidad exigidos por el SGC de la empresa, y la otra parte del trabajo es la correspondiente a lo realizado en obra lo cual consiste la recepción de las maderas, realización de las pruebas de asentamiento y la elaboración de los cilindros que serán enviados al laboratorio para la pruebas pertinentes.

5.2 SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD

La empresa URBANAS S.A para el cumplimiento de sus altos estándares crea un plan de calidad el cual es creado por las experiencias adquiridas en otros proyectos con similitudes en sus procesos constructivos, pero el seguimiento de este está a cargo del auxiliar de obra, buscando de esta manera que se pueda controlar todas las actividades para que todo culmine con los mejores niveles de calidad. Para esto se tienen unos formatos o guías los cuales sirven para establecer los procesos, recursos y responsabilidades para la ejecución y el control de los procesos constructivos.

Todo este control de actividades a seguir son las que se especifican en el plan de calidad el cual se lleva en los siguientes formatos:

5.2.1 CTR-FO-04

En este formato se encuentra un plan de actualizaciones que es donde se describen las modificaciones al plan de calidad inicial, alcance del proyecto, características del proyecto, cuadro de funciones por cargo, productos a entregar y control de calidad e interventoría y por ultimo las lecciones aprendidas en proyectos anteriores y en el proyecto actual. (Anexo 1)

5.2.2 CTR-FO-04-A1

Actividades de construcción, es el formato pertinente para la descripción de las actividades de construcción con sus respectivas especificaciones, la forma en que se le realizará el control de calidad a dicha actividad, los documentos que se encuentran referenciados, los documentos en donde se encontrará el registro y por ultimo las observaciones que cada actividad llevará a cabo. (Anexo 2)

5.2.3 CTR-FO-04-A2

Este formato lleva como nombre programa control de calidad de obra (pruebas, ensayos) y es en este formato donde se encuentra el registro de actividades, los controles de calidad que tendrá dicha actividad, la frecuencia de realización, la ubicación donde se harán las pruebas, quien es el ente encargado de la realización de la prueba y por último la cantidad de pruebas o controles programados. (Anexo 3)

5.3 VERIFICACIÓN DE LOS CERTIFICADOS DE CALIDAD.

Para poder cumplir con la calidad de los productos que diferencia a URBANAS S.A con otras constructoras, se exige que sean emitidos unos certificados de calidad de los diversos materiales en donde la empresa proveedora se compromete a entregarle a la empresa los mejores materiales que se puedan encontrar en el mercado para garantizar que sean los mejores productos del mercado. Este tipo de certificados son exigidos para materiales tales como: tuberías hidrosanitarias (Anexo 4), tuberías eléctricas (Anexo 5), mortero seco (Anexo 6) y acero (mallas y varillas) (Anexo 7).

5.4 REVISIÓN DE LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE MEDICIÓN EN OBRA (FLEXÓMETROS Y MANÓMETROS).

Según el plan de calidad la revisión de los registros de mantenimiento y calibración de los instrumentos de la comisión topográfica se debía verificar semestralmente en

un periodo de tiempo de 18 meses, a lo cual al momento del inicio de este periodo de la práctica empresarial ya había culminado por completo la verificación de estos instrumentos.

Por otra parte, la revisión de los flexómetros se realiza de manera bimensual en un periodo de 30 meses a lo cual se le da una cantidad de 15 revisiones, estas revisiones deben quedar registradas en el formato de control **CTR-FO-30** (Anexo 8) donde se debe llenar de manera completa y en el campo de las observaciones se escribe las tres posibles opciones: en buen estado, se debe cambiar, decomisado.

Todo lo anterior cumpliendo con lo exigido en el plan de calidad **CTR-FO-04-A2**

Otro de los elementos de medición a los cuales se les debe realizar el pertinente seguimiento y control de la medición son los manómetros, los cuales son utilizados para el control de la calidad de las presiones existentes en las tuberías de agua, gas y de aire acondicionado. Estos manómetros son controlados con unos manómetros patrones los cuales son de propiedad de la empresa URBANAS S.A (Imagen 1) y son calibrados cada determinado tiempo, de esta manera se garantiza que las presiones que muestran los manómetros utilizados por los contratistas son las adecuadas.

Imagen 1: Verificación de calibración de manómetros.



Fuente: Autor

5.5 DILIGENCIAR LOS REQUISITOS PERIÓDICOS DE LOS INFORMES DE ENSAYOS REALIZADOS.

En esta actividad el auxiliar de obra en este caso el practicante deberá recibir los informes emitidos por los laboratorios para los diferentes estudios que se hayan realizado en los materiales pertinentes a fallar y los registrará en los formatos a los que correspondan debidamente aprobados y revisados por el ingeniero residente o el ingeniero director de la obra. Con base a estos resultados se presentará un informe semanal en el comité de obra, para el caso de las pruebas realizadas en la obra por el auxiliar de obra, se registran en el formato correspondiente y al finalizar el mes se envía un informe donde se relacionan todas las pruebas que se hicieron comparadas con las pruebas que se tenían planeado realizar. Este informe se realiza en los formatos **CTR-FO-51** (Anexo 9) y **EST-MA-08** (Anexo 10).

6. CONTROL DE CALIDAD DE CADA MATERIAL.

Como se mencionó anteriormente el control de calidad se debe realizar a cada uno de los materiales que se utilizan en la obra, cuyo propósito es lograr la mejor calidad en los productos que se entregarán para lograr la satisfacción del cliente, por lo cual el proceso de control a cada material se presentará a continuación.

6.1 CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO

La empresa URBANAS S.A le tiene un control al concreto de manera más estricta todos los proyectos. El proceso del control de la calidad del concreto inicia con la llegada de la mixer donde se debe verificar que el carro que llegó a la obra sea el indicado, esto se hace mediante la comprobación del sello de seguridad, posteriormente a esto, se debe realizar la prueba de asentamiento correspondiente al concreto que ha llegado, cabe aclarar que para los concretos autocompactante se debe medir el diámetro que tienen “la torta” del concreto (*imagen 2*) y cuando es un concreto normal la prueba de asentamiento es la tradicional (*imagen 3*), esto se realiza para darle el cumplimiento a la NTC 396 la cual es que se relaciona con las pruebas de asentamientos al concreto. Posteriormente al proceso de las pruebas de asentamiento se procede a realizar los cilindros que serán ensayados en el laboratorio para conocer su resistencia a compresión.

Imagen 2: Prueba de asentamiento para concreto autocompactante



Recuperado de <https://i.ytimg.com/vi/skIE9AP3Kns/maxresdefault.jpg>

Imagen 3. Prueba de asentamiento concreto industrializado



Fuente: Autor

Todo esto es regido por el plan de calidad donde se especifican exactamente la manera en la que serán tomadas las pruebas pertinentes, para este caso a grandes rasgos se realizarán cada 40 m³ o cada jornada de fundida y para determinados elementos como lo son las pantallas se le realizará una prueba cada carro que llegue a la obra. (anexo 2 plan calidad)

6.1.1 Elaboración de especímenes de concreto

6.1.1.1 Moldes

Los moldes que se utilizan en la obra IRAWA de URBANAS S.A son probetas (cilindros) de acero ya que este material no es absorbente ni reactivo con el cemento Portland u otro tipo de cemento hidráulico con 300 mm de alto y 150 mm de ancho, adicionalmente las probetas tienen una serie de tuercas las cuales son las

encargadas de que el cilindro no se abra mientras el concreto se encuentra en el proceso de secado y por último debe tener una base del mismo material para dar la forma requerida. A demás de todo esto las probetas antes de usarse deben ser aceitada con una delgada capa de aceite vegetal o en su defecto con ACPM (el cual se usa en obra por su bajo costo) para evitar de que el concreto se adhiera a la superficie del cilindro y sea más difícil la extracción de los moldes de concreto. (Imagen 4)

Imagen 4: Moldes para elaboración de especímenes



Fuente: autor

6.1.1.2 Martillo

Se debe usar un martillo con cabeza de cuero o de caucho. (imagen 5)

6.1.1.3 Herramientas pequeñas

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

Imagen 5: Martillo y herramienta pequeña



Fuente: Autor

6.1.1.4 Recipiente de muestreo

Se debe disponer de un recipiente metálico grueso, una carretilla o una tabla plana y limpia no absorbente, con una capacidad suficiente para mezclar fácilmente la muestra entera, con una pala o palustre. (imagen 6)

Imagen 6: Recipiente de muestreo.



Fuente: Autor.

6.1.2 Preparación de las muestras

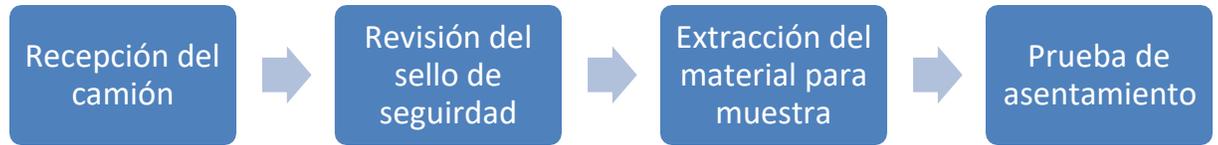
6.1.2.1 Lugar de preparación

Según la norma NTC 550 nos exige que se debe realizar la elaboración de los especímenes sobre una superficie que no tenga ningún tipo de desnivel, este libre de cualquier tipo vibración u otra perturbación que pueda hacer que la muestra se dañe y en especial que se encuentre lo más cerca de donde serán almacenados mientras llega el laboratorio a recogerlas. (imagen 7)

6.1.2.2 Fundida de cilindros

La fundida de los cilindros estará encargado del toma muestras, la actividad de la fundida de los cilindros deberá estar precedido por el siguiente proceso:

Figura 1. Proceso para inicio de fundida de cilindros.



Fuente: Autor

Posteriormente se podrá iniciar con el proceso de la fundida de los cilindros, los cuales deberán ser llenados en 3 capas con una herramienta menor tal como una cuchara, pala o palustre de un tamaño adecuado para evitar de que se desperdicie concreto, en el momento en que se deposite en los cilindros y debe irse moviendo por todo el perímetro del cilindro para que queden las capas con igual distribución en todo el perímetro, luego de cada capa deberá llevar un determinado número de golpes (relacionado con el tamaño del cilindro) (ver tabla 1) con una varilla compactadora lisa, la capa del fondo o primera capa se deberá ser apisonada en su totalidad, diferente de las demás capas que deberán llevar una penetración de la varilla aproximadamente de 12 milímetros. Luego de ser apisonadas las capas se golpeará de manera suave entre 10 y 15 veces los bordes del molde con un martillo de caucho lo cual garantizará que se saquen todas las burbujas de aire que están atrapadas por el concreto.

Tabla 1. Requisitos de tamaño, tipo y moldeo.

Tipo y tamaño del espécimen, profundidad, (mm)	Método de compactación	Número de capas	Profundidad aproximada de la capa, (mm)
Cilindros:			
300 o menos	Apisonamiento	3 iguales	100 o menos
más de 300	Apisonamiento	Las que se requieran	100 o menos
300 o menos	Vibración	2 iguales	150 o menos
300 a 450	Vibración	2 iguales	Media profundidad del espécimen
más de 450	Vibración	3 ó más	200 o lo más cerca posible
Vigas:			
150 a 200	Apisonamiento	2 iguales	Profundidad media del espécimen
más de 200	Apisonamiento	3 o más	100
150 a 200	Vibración	1	Profundidad del espécimen
más de 200	Vibración	2 ó más	200 lo más cerca posible

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 550

Al realizar la capa final se deberá agregar el concreto suficiente para poder llenar el molde después de realizada la compactación, en caso de que quede el molde con

exceso de concreto se deberá ajustar enrasándolo con la misma varilla que se utilizó para la compactación.

Al siguiente día de haber fundido los cilindros se realiza el proceso de desencofrado e identificación de los cilindros (lo cual deberá ser mediante un método que no vaya alterar la superficie del concreto, por lo cual en la obra IRAWA se utilizan marcador lo cual no alterara de ninguna manera el cilindro (imagen 7)) para ser enviados al laboratorio CONCRESERVICIOS para que ellos realicen los determinados ensayos, que en este caso se envían cilindros los cuales se fallarán a determinadas edades las cuales son: 3,7,14, 28 días, y en llegado el caso que no cumpla a los 28 días se fallará una pareja a los 56 días (los cuales se tienen en una pileta de la obra), para cada edad de falla se tiene un porcentaje diferente para fallar los cuales se verán a continuación:

- A los 3 días se espera un 50% del desarrollo del concreto
- A los 7 días se espera un 75% del desarrollo del concreto
- A los 14 días se espera un 83% del desarrollo del concreto
- A los 28 días se espera un 100% del desarrollo del concreto

Cabe aclarar que el proveedor del concreto suministra unas curvas del desarrollo del concreto con las cuales se deberá comprar los resultados obtenidos y en caso de que sean valores inferiores se procederá a pedir la prueba de esclerómetro la cual consiste en que con un instrumento se le genera unos golpes al elemento a probar y teniendo un elemento patrón serán comparados. En la obra se lleva el formato **CTR-FO-15** (Anexo 11) en el cual es donde se lleva el seguimiento de las pruebas del concreto.

Imagen 7: Desencofrado de cilindros al siguiente día de fundidos



Fuente: Autor

Por último, se debe realizar el registro de todos los vehículos que llegan a la obra con el concreto los cuales van en el formato **CTR-FO-31** (Anexo 12), donde se especifican todos los detalles tanto del camión como los tiempos que duraron en la obra y elementos fundidos, esto nos sirve para llevar el control de los tiempos de fundida, control de elementos fundidos y que en determinado caso se necesite una reclamación al proveedor se pueda tener los datos más exactos posible.

6.2 CONTROL DE CALIDAD VARILLAS DE ACERO Y MALLAS ELECTROSOLDADAS DE ACERO

6.2.1 VARILLAS DE ACERO CORRUGADO

El acero de igual manera que el concreto es una de las materias primas para los productos que entrega la empresa URBANAS S.A por lo cual se le debe realizar pruebas de calidad para que se puedan lograr los más altos estándares que se esperan con el producto final, y es por eso por lo que el plan de calidad busca que se puedan realizar y cumplir con todas las normas que están vigentes en cuanto a lo relacionado con pruebas de materiales de acero, normas tales como NTC 2289, NTC 2, y el Código Sismo Resistente NSR-10.

Para verificar el cumplimiento de todas las normas el plan de calidad exige que se envíen al laboratorio CONCRESERVICIOS 2 muestras de cada varilla que se utiliza en obra de una longitud de 3.0 metro por cada 100 toneladas de material que llega a la obra, para que en el laboratorio sean falladas y conocer el valor de fluencia y tensión con los que se están trabajando en obra y de esta manera poder darle la aprobación para el uso en obra.

Al obtener los resultados el laboratorio envía el informe donde muestran todos los resultados obtenidos y todas las características con las cuales llegaron las barras al laboratorio, tal cual, como lo veremos a continuación. (Imagen 8)

Imagen 8: Informe de barras de acero por parte del laboratorio CONCRESERVICIOS

 <p>CONCRESERVICIOS S.A.S. BOGOTÁ - Calle 22 C No. 130 - 51 Bodega 6 Tel 421 1444</p>		<p>INFORME EN SAYO 8 MECÁNICO 8 SOBRE PRODUCTO 8 DE ACERO NTC 3353/1997 Numerales 15 y 14 - NTC 2289/2015 Numerales 5 y 8 - NTC 6308/2010 Numerales 7.2.4 - 8.1 - 10 - 11 EN SAYO DOBLAMIENTO NTC 1/1972</p>			 <p>ASOCIACIÓN ONAC ORGANISMO NACIONAL DE CALIBRACIÓN</p>		<p>Fecha Aprobación: 2018-04-01 Código: F-EM-47/10 Página: 1/6</p>																																																																																																																																																										
<p>Localización: APARTAMENTOS TORRE 3 MH 3339 Fabricante/proveedor: DIACO / DIACO Descripción: BARRA CORRUGADA, No 3, D= 28.5" Designación: COLB3W60</p>						<p>Fecha Informe: 2017-08-31 No. Inf.: 56385</p>																																																																																																																																																											
<p>Localización: APARTAMENTOS TORRE 3 MH 3339 Fabricante/proveedor: DIACO / DIACO Descripción: BARRA CORRUGADA, No 3, D= 28.5" Designación: COLB3W60</p>						<p>CR 3118 No. Muestra: 4655-1 Fecha de recibo: 2017-08-15 Norma especificación: NTC 2289/2015</p>																																																																																																																																																											
<p>ENSAYO DE TENSIÓN REALIZADO SEGÚN NORMA: NTC 3353/1997 - NTC 2289/2015</p>						<p>Gráfica Carga (kN) vs. Deformación (mm)</p> 																																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UNO</th> <th>VALOR OBTENIDO</th> <th>REQUISITO NORMA</th> <th>CUMPLE (SI/NO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">FECHA MEDICIÓN PROPIEDADES DE RESALTES: 2017-08-26</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Resaltos NTC 2289/2015 - NTC 3353/1997</td> <td>Altura</td> <td>mm</td> <td>0,94</td> <td>0,30 Min. SI</td> </tr> <tr> <td>Espaciamiento</td> <td>mm</td> <td>6,55</td> <td>6,30 Max. SI</td> </tr> <tr> <td>Espaciamiento longitudinal para resaltes entre 3,5 y 5,5 resaltes por cada 25,4 mm?</td> <td>SI/NO</td> <td>-</td> <td>Entre 3,5 y 5,5 resaltes por cada 25,4 mm</td> </tr> <tr> <td>Separación</td> <td>mm</td> <td>1,89</td> <td>3,80 Max. SI</td> </tr> <tr> <td>Ángulo</td> <td>°</td> <td>55</td> <td>45 Min. SI</td> </tr> <tr> <td>Resaltos en dirección inversa?</td> <td>SI/NO</td> <td>SI</td> <td>Permitido cuando el ángulo entre resaltes sea > 20°</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Peso Incial</td> <td>Longitud de la probeta</td> <td>mm</td> <td>345</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso probeta</td> <td>g</td> <td>192</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso Incial</td> <td>kg/m</td> <td>0,557</td> <td>0,526 Min. SI</td> </tr> <tr> <td>Díametro equivalente (NTC 2289/2015 - NTC 5806/2010)</td> <td>mm</td> <td>8,61</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="5">FECHA ENSAYO DE TENSIÓN: 2017-08-26</td> </tr> <tr> <td>Ancho inicial</td> <td>mm</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho final</td> <td>mm</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Díametro o espesor inicial</td> <td>mm</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Díametro o espesor final</td> <td>mm</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Área nominal</td> <td>mm²</td> <td>77,0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Área probeta inicial</td> <td>mm²</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Área probeta final</td> <td>mm²</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reducción de área</td> <td>%</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Longitud calibre inicial</td> <td>mm</td> <td>290</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Longitud calibre final</td> <td>mm</td> <td>290</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Elongación</td> <td>%</td> <td>15,0</td> <td>1,4 Min. SI</td> </tr> <tr> <td>Carga máxima</td> <td>N</td> <td>47800</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Carga en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)</td> <td>N</td> <td>33210</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Deformación por tracción para cálculo de fluencia cuando no está bien definida en gráfica (Def)</td> <td>%</td> <td>-</td> <td>0,50 anchos y grafías</td> </tr> <tr> <td>Carga en fluencia para la deformación por tracción tipo 0,2% Def</td> <td>N</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Esfuerzo máximo a tracción</td> <td>MPa</td> <td>670</td> <td>550 Min. SI</td> </tr> <tr> <td>psi</td> <td>97175</td> <td>80000 Min. SI</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Esfuerzo en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)</td> <td>MPa</td> <td>468</td> <td>420 Min. SI</td> </tr> <tr> <td>psi</td> <td>67674</td> <td>60500 Max. SI</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Esfuerzo en fluencia para la tracción de _____</td> <td>MPa</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>psi</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Relación Tracción/Fluencia</td> <td>atm</td> <td>1,43</td> <td>1,28 Min. SI</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCIÓN	UNO	VALOR OBTENIDO	REQUISITO NORMA	CUMPLE (SI/NO)	FECHA MEDICIÓN PROPIEDADES DE RESALTES: 2017-08-26					Resaltos NTC 2289/2015 - NTC 3353/1997	Altura	mm	0,94	0,30 Min. SI	Espaciamiento	mm	6,55	6,30 Max. SI	Espaciamiento longitudinal para resaltes entre 3,5 y 5,5 resaltes por cada 25,4 mm?	SI/NO	-	Entre 3,5 y 5,5 resaltes por cada 25,4 mm	Separación	mm	1,89	3,80 Max. SI	Ángulo	°	55	45 Min. SI	Resaltos en dirección inversa?	SI/NO	SI	Permitido cuando el ángulo entre resaltes sea > 20°	Peso Incial	Longitud de la probeta	mm	345	-	Peso probeta	g	192	-	Peso Incial	kg/m	0,557	0,526 Min. SI	Díametro equivalente (NTC 2289/2015 - NTC 5806/2010)	mm	8,61	-	FECHA ENSAYO DE TENSIÓN: 2017-08-26					Ancho inicial	mm	-	-	-	Ancho final	mm	-	-	-	Díametro o espesor inicial	mm	-	-	-	Díametro o espesor final	mm	-	-	-	Área nominal	mm²	77,0	-	-	Área probeta inicial	mm²	-	-	-	Área probeta final	mm²	-	-	-	Reducción de área	%	-	-	-	Longitud calibre inicial	mm	290	-	-	Longitud calibre final	mm	290	-	-	Elongación	%	15,0	1,4 Min. SI	Carga máxima	N	47800	-	-	Carga en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)	N	33210	-	-	Deformación por tracción para cálculo de fluencia cuando no está bien definida en gráfica (Def)	%	-	0,50 anchos y grafías	Carga en fluencia para la deformación por tracción tipo 0,2% Def	N	-	-	Esfuerzo máximo a tracción	MPa	670	550 Min. SI	psi	97175	80000 Min. SI	Esfuerzo en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)	MPa	468	420 Min. SI	psi	67674	60500 Max. SI	Esfuerzo en fluencia para la tracción de _____	MPa	-	-	psi	-	-	Relación Tracción/Fluencia	atm	1,43	1,28 Min. SI	<p>Falle entre marcas de calibración? <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Ubicación falla: _____ TERCIO MEDIO</p>	
DESCRIPCIÓN	UNO	VALOR OBTENIDO	REQUISITO NORMA	CUMPLE (SI/NO)																																																																																																																																																													
FECHA MEDICIÓN PROPIEDADES DE RESALTES: 2017-08-26																																																																																																																																																																	
Resaltos NTC 2289/2015 - NTC 3353/1997	Altura	mm	0,94	0,30 Min. SI																																																																																																																																																													
	Espaciamiento	mm	6,55	6,30 Max. SI																																																																																																																																																													
	Espaciamiento longitudinal para resaltes entre 3,5 y 5,5 resaltes por cada 25,4 mm?	SI/NO	-	Entre 3,5 y 5,5 resaltes por cada 25,4 mm																																																																																																																																																													
	Separación	mm	1,89	3,80 Max. SI																																																																																																																																																													
Ángulo	°	55	45 Min. SI																																																																																																																																																														
Resaltos en dirección inversa?	SI/NO	SI	Permitido cuando el ángulo entre resaltes sea > 20°																																																																																																																																																														
Peso Incial	Longitud de la probeta	mm	345	-																																																																																																																																																													
	Peso probeta	g	192	-																																																																																																																																																													
	Peso Incial	kg/m	0,557	0,526 Min. SI																																																																																																																																																													
	Díametro equivalente (NTC 2289/2015 - NTC 5806/2010)	mm	8,61	-																																																																																																																																																													
FECHA ENSAYO DE TENSIÓN: 2017-08-26																																																																																																																																																																	
Ancho inicial	mm	-	-	-																																																																																																																																																													
Ancho final	mm	-	-	-																																																																																																																																																													
Díametro o espesor inicial	mm	-	-	-																																																																																																																																																													
Díametro o espesor final	mm	-	-	-																																																																																																																																																													
Área nominal	mm²	77,0	-	-																																																																																																																																																													
Área probeta inicial	mm²	-	-	-																																																																																																																																																													
Área probeta final	mm²	-	-	-																																																																																																																																																													
Reducción de área	%	-	-	-																																																																																																																																																													
Longitud calibre inicial	mm	290	-	-																																																																																																																																																													
Longitud calibre final	mm	290	-	-																																																																																																																																																													
Elongación	%	15,0	1,4 Min. SI																																																																																																																																																														
Carga máxima	N	47800	-	-																																																																																																																																																													
Carga en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)	N	33210	-	-																																																																																																																																																													
Deformación por tracción para cálculo de fluencia cuando no está bien definida en gráfica (Def)	%	-	0,50 anchos y grafías																																																																																																																																																														
Carga en fluencia para la deformación por tracción tipo 0,2% Def	N	-	-																																																																																																																																																														
Esfuerzo máximo a tracción	MPa	670	550 Min. SI																																																																																																																																																														
	psi	97175	80000 Min. SI																																																																																																																																																														
Esfuerzo en fluencia (método gráfico o al 0,2% offset)	MPa	468	420 Min. SI																																																																																																																																																														
	psi	67674	60500 Max. SI																																																																																																																																																														
Esfuerzo en fluencia para la tracción de _____	MPa	-	-																																																																																																																																																														
	psi	-	-																																																																																																																																																														
Relación Tracción/Fluencia	atm	1,43	1,28 Min. SI																																																																																																																																																														
<p>EN SAYO DE DOBLADO NTC 1/1972-NTC 3353/1997 Num 14 - NTC 2289/2015</p>						<p>Diámetro mandril (mm): 28,5 Ángulo de doblado: _____ Ruturas o fisuración? _____</p>																																																																																																																																																											
<p>Fecha de ensayo: _____ Temp. Ensayo (°C): _____ No. Ensayos: _____ CUMPLE: _____</p>						<p>Firma: _____ Fecha: _____</p>																																																																																																																																																											
<p>Observaciones: _____</p>						<p>LABORATORIO: _____ RECIBIDO: _____</p>																																																																																																																																																											
<p>Firma: _____ Nombre: _____ Cargo: _____</p>						<p>Firma: _____ Fecha: _____</p>																																																																																																																																																											

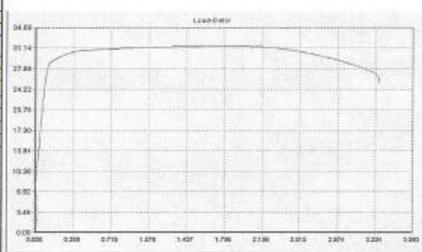
Fuente: Autor

6.2.2 MALLA ELECTROSOLDADA.

Al igual que las barras de acero, las mallas deben ser enviadas al laboratorio para realizarle pruebas de tensión, fluencia y corte en soldadura, esto es para buscar que se puedan cumplir a cabalidad las normas tales como la NTC 2, NTC 2310, NTC 5806 y el Código Sismo Resistente NSR-10.

El proceso de verificación de la malla está contemplado en el plan de calidad de manera que por cada 100 toneladas que lleguen a la obra se deberá tomar 2 muestras de mallas con un área de 1x1 metro para que en el laboratorio CONCRESERVICIOS realicen los ensayos anteriormente mencionados, luego los resultados serán enviados para el conocimiento de los ingenieros encargados y den su visto bueno a los ensayos. A continuación, se muestra como son enviados los resultados para las pruebas de las mallas. (Imagen 9)

Imagen 9: Informe de ensayo de malla por parte de CONCRESERVICIOS.

BOGOTÁ - Calle 22 C No. 130 - 51 Bodega 6 Tel 421 1444		INFORME ENSAYOS MECÁNICOS SOBRE PRODUCTOS DE ACERO NTC 3353/1997 Numeral 13 y 14 - NTC 2289/2015 Numerales 8 y 9 - NTC 5806/2010 Numerales 7, 8, 4 - 6, 1 - 19 - 31 ENSAYO DOBLAMIENTO NTC 1/1972		 Fecha Aprobación: 2016-04-01 Código: F-006-0710 Página: 1/2 No. Inf.: 48330	
Localización: T1 Y T2 ESTRUCTURA		Fecha Informe: 2017-03-13		CR 3118	
Fabricante/proveedor: DIACO / DIACO		No. Muestra: 4444-1		No. Inf.: 48330	
Descripción: MALLA ELECTROSOLDADA, Ø= 8.0 mm		Fecha de recibo: 2017-03-10		No. Inf.: 48330	
Designación: D8.0		Norma especificación: NTC 5806/2010		No. Inf.: 48330	
Nota: Los resultados corresponden exclusivamente a la muestra ensayada.					
ENSAYO DE TENSION REALIZADO SEGUN NORMA: NTC 3353/1997 - NTC 5806/2010			Gráfica Carga (kN) vs. Deformación (mm)		
DESCRIPCIÓN UND VALOR OBTENIDO REQUISITO NORMA CUMPLE (S/N)					
FECHA MEDICIÓN PROPIEDADES DE RESALTES: 2017-03-11					
Resultados NTC 5806/2010					
Alura mm 0.40 0.36 Mm. SI					
Espesamiento mm 5.33 4.60-7.24 Entre SI					
Separación mm - - Entre 2.5 y 3.5 resalles por cada 25.4 mm -					
Separación mm - - Entre 2.5 y 3.5 resalles por cada 25.4 mm -					
Ángulo ° - - Mm. SI					
Resalles en dirección inversa? SI - - Mm. SI					
Longitud de la probeta mm 56.18 - - SI					
Peso probeta g 22.4 - - SI					
Peso (teal) kg/m 0.391 0.371 Mm. SI					
Diámetro equivalente (NTC 2289/2015 - NTC 5806/2010) mm 8.00 - - SI					
FECHA ENSAYO DE TENSION: 2017-03-11					
Ancho inicial mm - - - -					
Ancho final mm - - - -					
Diámetro o espesor inicial mm - - - -					
Diámetro o espesor final mm - - - -					
Área nominal mm² 50.3 - - - -					
Área probeta inicial mm² - - - -					
Área probeta final mm² - - - -					
Reducción de área % - - - -					
Longitud calibrada inicial mm 200 - - - -					
Longitud calibrada final mm 212 - - - -					
Elongación % 6.0 - - - -					
Carga máxima N 31450 - - - -					
Carga en fluencia (método gráfico o al 0.2% offset) N 29330 - - - -					
Deformación por fluencia para cálculo de fluencia cuando no está bien definido en gráfico (%) N 0.5 0.50 Mm. SI					
Carga en fluencia para la deformación por tracción especificada Def. N 30910 - - - -					
Esfuerzo máximo a tracción MPa 625 590 Mm. SI					
Esfuerzo en fluencia (método gráfico o al 0.2% offset) MPa 563 580 Mm. SI					
Esfuerzo en fluencia para la tracción de 0.2% MPa 465 480 Mm. SI					
Relación Tracción/Fluencia calculada con: adm 1.07 Mm. SI					
Nota: Relación Tracción/Fluencia calculada con: Mm. SI			Pula entre marcas de calibración? SI Ubicación falla TERCIO MEDIO		
ENSAYO DE DOBLADO			Fecha de ensayo: No. Ensayo: Diámetro mandril (mm) 32.0 Ángulo de doblado: Rotura o fluencia?		
MTC 3353/1997 Numeral 13 y 14 - NTC 2289/2015 Numerales 8 y 9 - NTC 5806/2010 Numerales 7, 8, 4 - 6, 1 - 19 - 31			Temp. Ensayo (°C): Val. Ensayo: CUMPLE		
Observaciones:			LABORATORIO RECIBIDO		
Firma: _____			Firma: _____		
Nombre: _____			Fecha: _____		
Cargo: _____			No. Inf.: _____		

Fuente: Autor.

Adicionalmente a los ensayos que se hacen por parte de la obra la empresa URBANAS S.A le exige al proveedor del acero DIACO el envío de las pruebas de calidad que ellos realizan en sus laboratorios, mientras que para el concreto con HOLCIM en caso de tener inconformidades se realiza una reunión donde se muestran todos los estudios realizados por ellos como por parte de la obra y así poder solucionar todo tipo de inconveniente.

6.3 CONTROL DE CALIDAD A LAS REDES HIDROSANITARIAS Y REDES DE GAS

6.3.1 CONTROL DE CALIDAD DE LAS REDES HIDROSANITARIAS.

Para garantizar la calidad en las redes hidráulicas se realizan tres tipos de pruebas las cuales se mostrarán a continuación:

- En el momento de la fundida: esta prueba consiste en llenar las tuberías con agua a una presión de 100 psi, con el propósito de poder encontrar algún tipo de fallo en las uniones y garantizar que en el momento en que se esté fundiendo los trabajadores si revientan algún tipo de sección se pueda visualizar al ver el chorro de agua que sale y además poder garantizar que las uniones de las secciones que van a quedar embebidas en la placa queden pegadas de la mejor manera.
- Al momento de prolongar la tubería: después de realizar la mampostería interna de los apartamentos y realizar la prolongación de las tuberías en todo el apartamento se realiza otra prueba, la cual consiste en la inyección de agua a hasta lograr que toda la red interna del apartamento quede llena y queden a una presión de 150 psi por un tiempo determinado de 2 horas, lo cual garantizara que toda la red este en perfectas condiciones, sin ningún tipo de fugas ya que si después de las dos horas se baja la presión significa que existen fugas, lo cual deberá ser inspeccionado y realizar los cambios pertinentes ya que URBANAS S.A no permitirá este tipo de errores ya que su calidad no está dispuesta a ponerse en duda.
- Después de instalar los medidores:

Para garantizar la calidad de las redes sanitarias se realizan las pruebas de estanqueidad, la cual consiste en llenar los tubos sanitarios con agua y dejarlos por dos horas para que así se pueda verificar si hay algún tipo de fuga en las uniones ya que se le realiza una marca y se le toma la medida para de esta manera poder verificar que tanto baja o sube el agua, es posible que suba ya que dependiendo de las condiciones atmosféricas es posible que la prueba se pueda dañar ya que pueden subir demasiado o incluso bajar, por lo cual se da un margen de 1 cm para la validación de la prueba.(Imagen 10)

Imagen 10: tubería en proceso de prueba de estanqueidad



Fuente: Autor.

6.3.2 CONTROL DE CALIDAD DE LAS REDES DE GAS.

Para garantizar la calidad de las redes de gas el auxiliar de obra tiene como responsabilidad realizar las pruebas de hermeticidad y presión del gas, estas pruebas son similares a las pruebas de presión de las redes hidrosanitarias, la gran diferencia es que estas pruebas son realizadas con inyección de aire en ves del agua y estas pruebas se realizan en dos momentos: al prolongar las tuberías de gas después de realizar la mampostería interna de los apartamentos y al momento de la instalación de los medidores. A diferencia de las pruebas hidrosanitarias como se dijo anteriormente estas pruebas son con aire y es por esto que no son aceptados márgenes de errores ya que el aire no es afectado por ningún tipo de fenómeno atmosférico, y siempre deberá mantener la presión 60 psi que es lo que se les inyecta a las tuberías y son medidas con un manómetro en la punta inicial de la red.

7. MOVIMIENTOS DE TIERRA

Otra de las actividades realizadas durante la estancia en la obra IRAWA fue la supervisión de movimientos de tierra en la parte del costado oriental de la torre 3 donde aún no se habían realizado los rellenos pertinentes, de manera que la zona quedara apta para la siembra de las zonas verdes que se tienen pensado realizar en esta zona (imagen 11).

Imagen 11: Inicio de trabajos de rellenos en el costado oriental de la Torre 3.



Fuente: Autor.

Durante esta actividad debía realizar la recepción de las volquetas que traían el material y debía dar la aceptación del mismo buscando que fuera un material el cual tuviera pocas cantidades de piedras, y en general tuviera buena apariencia y buena humedad, además de esto, debía estar supervisando el momento en que los operarios realizaran sus tareas de la mejor manera y la compactación fuera la adecuada tanto en la manera de realizarla como en el tiempo de vibrado. (imagen 12)

Imagen 12: Recepción de una de las volquetas con un buen material.



Fuente: Autor.

Adicionalmente para realizar un buen manejo de las aguas que se puedan recibir en este tramo de la obra se realizó un manejo por medio de la aplicación del igol denso, el cual se aplicaba en las superficies de las pantallas, las cuales debían estar limpias esto con el fin de que el igol haga su trabajo como impermeabilizante de la mejor manera. Posterior a la aplicación de este producto, se le instalaba una malla de geodren la cual tiene como función la conducción del agua por medio de unos filtros hasta un tubo que se encuentra en un bolsillo en la parte inferior de la malla y ser llevado hasta un pozo donde son recogidas todas las aguas que puedan ser captadas por este sistema. A medida que se va realizando la instalación del geodren sobre las pantallas se iba realizando una compactación por medio del saltarín ya que en ese punto el ancho de la zanja era angosto y a su vez la realización de las densidades para la obtención de una compactación adecuada. (Imagen 13)

Imagen 13: Instalación del geodren, pantalla pintada con igol denso y laboratoristas realizando densidades de campo.



Fuente: Autor.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Flórez G. (2017). El tiempo. Redacción economía y negocios. La construcción, un sector con más bajas que altas durante 2016. Recuperado el 30/07/17 de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/sector-de-la-construccion-y-su-balance-del-2016-49411>.

Rolong F. (2012). Universidad libre. El auge de la construcción en Colombia: un crecimiento real del sector o una burbuja que puede estallar. Recuperado el 30/07/17 de <http://www.unilibrebaq.edu.co/ojsinvestigacion/index.php/dictamenlibre/article/view/490/465>.

URBANAS S.A. Manual de calidad. Recuperado el 30/07/17 de <http://site.urbanas.com/site/>.

9. CONCLUSIONES

- ✓ El cumplimiento del plan de calidad es un proceso de gran importancia para garantizar el cumplimiento de los estándares en los materiales de la obra.
- ✓ Es primordial conocer el cronograma de actividades para tener preparado con anticipación los recursos necesarios para desarrollarlas y de igual manera estar preparado para afrontar cualquier cambio de la misma.
- ✓ Mantener un orden y actualización en los documentos del plan de calidad son aspectos positivos que sirven como soporte en momentos de realizarse una auditoría.
- ✓ Tener una actitud positiva y disponibilidad para colaborar en cualquier actividad de la obra sirve como herramienta para adquirir nuevos conocimientos

10. ANEXOS

10.1 ANEXO 1. CTR-FO-04

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO: IRAWA	CODIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	9
		HOJA	2 de 23

01/27/2017	L	Ajuste en Anexo 1 y Anexo 2 del proceso de mampostería, se añadió cantidad de ensayos de ladrillos de concreto y se eliminaron ensayos a ladrillos de arcilla.
03/28/2017	M	Se realizaron las siguientes modificaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Características del proyecto: se eliminaron los depósitos de los locales, y se definieron 12 locales • Organigrama: se añadió al supervisor de arquitectura Saúl Toloza y se modificó la sigla de la auxiliar de Epicor a "REPRE". • Fechas de entrega: Se modificaron las fechas de entrega del proyecto, iniciando el 11 de julio de 2018 • Comité de obra: se modificó quienes asisten y los anexos. • Lecciones aprendidas: de incluyeron más lecciones.
05/02/2017	N	Ingreso de Analista contable Iván López, se añade al organigrama.
07/01/2017	O	Cambio de la estructura del organigrama y cambio del auxiliar de obra de Rosa Rodríguez por William Castilla.
07/01/2017	P	Salida del ingeniero Nicolas Gonzales y ascenso del ingeniero Juan Carlos Vanegas a residente de obra (RESI).
07/01/2017	R	Ingreso del arquitecto Manuel Vicente Flórez al cuadro de funciones por cargo.
09/26/2017	S	Definición de cantidades de muestras para los ensayos de morteros.

10.2 ANEXO 2 CTR-FO-04-A1

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD	CODIGO	CTR-FO-04-A1
	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION	VERSION	2
		HOJA	1 de 13

PROYECTO: IRAWA

ELABORO: ING. RAFAEL EDUARDO HANI M.

FECHA: 06 - 30 -2015

APROBO: ING. OSCAR NAVARRO

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1. Proceso de construcción de la edificación						
1.1	Revisión y Ajustes	Las detmidas en los planos arquitectónicos y técnico, en el presupuesto de obra y en la programación de la misma.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la información de los planos. - Verificar la información de presupuesto. - Definir el programa de Obra. <p>Frecuencia: Una vez dentro de la planificación de cada actividad, o cuando sea necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de Obra. - Presupuesto de Obra. - Programación de Obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usenos. - Presupuesto de Obra. - Programación de Obra. - Actas de Comité (CTR-FO-05). - Actas de reunión (EST-FO-06). - Ajustes de diseño en obra (UIS-I-U-01). 	Si se detectan modificaciones, solicitarlas en el formato DIS-FO-08.
1.2	Localización Topográfica	Las detmidas en el Informe Topográfico con las dimensiones respectivas, y en el Plano Urbanístico de localización de torres y parqueaderos.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de linderos del lote donde se va a realizar la construcción. - Localización del proyecto y confrontación de dimensiones. - Verificación de aislamiento y retrocesos. - Verificación de calibración de equipos. - Realización de cierres de poligonal. <p>Frecuencia: El cierre de poligonal se hace mensual, o antes de empezar por comisión, y la calibración de equipo cada 6 meses.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamientos Topográficos. - Plano Urbanístico. - Plano de Localización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de levantamiento topográfico y documentos relacionados. - Verificación y ajuste de aparatos topográficos (CTR-FO-71) - Formato revisión de talemetro (CTR-FO-30) - Certificados de calibración 	Si existen modificaciones, estas se definen sobre el plano, se acepta dejando evidencia a través de firmas y se genera un nuevo plano.
1.3	Actividades Preliminares	Según el alcance del proyecto, se define la construcción del campamento, almacén, baños y cerramientos provisionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la mejor ubicación para el proyecto (realizar el Layout de Obra). <p>Frecuencia: Previo al inicio de obra y durante la ejecución de la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Licencia Ambiental. - Licencia de Construcción. - Plano Urbanístico y de Localización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Layout de Obra. - Control de ejecución y recibo de Obra (CTR-FO-69). 	Encontrar la ubicación más óptima para ejecutar las labores ingenieriles de la forma más práctica.

10.3 ANEXO 3. CTR-FO-04-A2

	ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)	CODIGO	CTR-FO-04-A2
		VERSION	1
		HOJA	1 de 7

PROYECTO: IRAWA

ELABORO: ING. RAFAEL EDUARDO HANI M.

FECHA: 06 - 30 -2015

APROBO: ING. OSCAR NAVARRO

No.	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio / Ente encargado	Total de Pruebas o Controles Programados
1. Proceso de construcción de la edificación						
1.1	Localización topográfica	- Verificar registros de mantenimiento preventivo de los equipos a utilizar.	Semestralmente, o antes de empezar actividades por comisión.	En Obra	Urbanas S. A.	Pruebas: 2 (Tiempo estimado = 18 meses)
		- Verificar el estado de ajuste de la mira, estación y nivel (cierra poligonal).	Mensualmente, o antes de empezar actividades por comisión.	En Obra	Urbanas S. A.	Pruebas: 2b (Tiempo estimado = 18 meses)
		- Verificar el estado de los flexómetros.	Bimensual; el muestreo será por actividades de obra, con el fin de acaparar los flexómetros con los que se estén trabajando.	En Obra	Urbanas S. A.	Pruebas: 1b (Tiempo estimado = 30 meses)
1.2	Adecuación de Terrenos y/o Movimiento de Tierras	- Realizar ensayo sobre densidades de rellenos en tierra (Proctor o Estandar).	Una (1) prueba por cada relleno, cada 60m ² , altura < 30cm, área < 200m ² . Tener en cuenta que las densidades realizadas en zonas confinadas, tendrán un rango de aceptación de ±5% en comparación con las densidades tomadas en zonas no confinadas.	En Sitio	Laboratorio CONCRESERVICIO	Pruebas: 98 (Área estimada = 4,749 m ²)
1.3	Excavaciones	- Obtener visto bueno por el Ingeniero de suelos.	A criterio de: LIHPHU, LIKHU, HESL, REIN.	En Sitio	IMI	N.A.
1.4	Cimentación	ACERO: - Realizar ensayo de resistencia a la tracción, tracción y % de alargamiento. - Verificar registro de pruebas del proveedor, exigidas por la NBR-10 (ver manual de materiales).	Por cada 100 ton de acero recibido en obra, se toma una (1) muestra de acero de 3m de cada diámetro.	Cimientos	Laboratorio CONCRESERVICIO	Muestras: 3 (Cuantía acero = 243.824,66Kg)

10.4 ANEXO 4. CERTIFICADOS DE CALIDAD PVC HIDROSANITARIO

PAVCO

CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ALDIA S A
 Producto: TB LISO 3/4 ULTRATEMP RDE11 3M - 24 UN
 Trazabilidad: 3160509191
 Fecha: 26.08.2016
 Nro: 1643-16
 Norma de referencia: NTC 1062 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE Y FRIA
 CON TUBERÍA PLÁSTICA DE POLI(CLORURO DE VINILO) CLORADO(CPVC)

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	UM	REQUISITO		RESULTADOS
		MÍNIMO	MÁXIMO	
DIMENSIONES				
Diámetro Exterior Promedio	mm	22.14	22.30	22.25
Ovalamiento Diámetro	mm		0.13	0.01
pesor de Pared -P	mm	2.03	2.54	2.21
Variación del espesor (GAMA)	%		12.0	10.8
ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS				
Aplastamiento		No debe haber agrietamiento o rotura		CUMPLE
Presión Sostenida 6 Minutos 82°C		No debe presentar englobamiento o fisura		CUMPLE
Presión Sostenida 4 Horas 82°C		No debe presentar englobamiento o fisura		CUMPLE
INSPECCIÓN VISUAL				
Homogeneidad de Superficie		HOMOGENEA		CUMPLE
Oríetas, Poros, Inclusiones		AUSENCIA		CUMPLE
Color		HOMOGENEO		CUMPLE

CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

Mexichem Colombia S.A.S
 Nit 800.000.050-1 Autopista Sur No. 71-75 Bogotá, Colombia.
 Computador: (571) 782 5000 Ext. 4624 Fax: (571) 782 5010
 Servicio al Cliente: (571) 777 2286 - Todo el País: 01 8000 912286
 email: servicio@pavco.com.co - www.pavco.com.co
 www.facebook.com/pavcolombia - @pavcolombia

Mexichem.
 Building & Infrastructure

10.5 ANEXO 5. CERTIFICADOS DE CALIDAD PVC ELÉCTRICO

PAVCO

CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: DISTRIBUCIONES COLOMBIA SAS
 Producto: TB CONDUIT LISO 1/2 3M - 24 UN
 Trazabilidad: 6170626331

Fecha: 17.07.2017
 Nro: 533-17

Norma de referencia: NTC 979 TUBOS Y CURVAS DE POLI(CLORURO DE VINILO) RÍGIDO (PVC RÍGIDO) PARA ALOJAR Y PROTEGER CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y CABLEADO TELEFÓNICO

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	UM	REQUISITO		RESULTADOS
		MÍNIMO	MÁXIMO	
DIMENSIONES				
Diametro Exterior Promedio	mm	21.24	21.44	21.30
Ovalamiento Diametro	mm		0.41	0.18
Espesor de Pared -P	mm	1.52	2.03	1.59
Diametro de entada (A) - P	mm	21.44	21.64	21.57
Diametro Fondo (B) - P	mm	21.13	21.33	21.25
Longitud Muestra Campana (C)	mm	25.40		29.88
ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS				
Aplastamiento		No debe haber agrietamiento o rotura		CUMPLE
Calidad Extrusion		No debe presentar descascaramiento		CUMPLE
ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)				
Infiamabilidad		Los tubos deben ser autoextinguibles		CUMPLE
Absorción de Agua		No debe presentar aumento de masa > 0,5%		CUMPLE
INSPECCION VISUAL				
Homogeneidad de Superficie		HOMOGENEA		CUMPLE
Grutas, Poros, Inclusiones		AUSENCIA		CUMPLE
Color		HOMOGENEO		CUMPLE

CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

Mexichem Colombia S.A.S.
 No 607895350-1 Autopista Sur No. 71-75 Bogotá, Colombia.
 Correo: (57) 172 2020 Ext. 4024 Fax: (57) 172 2210
 Servicio al Cliente: (57) 177 3286 - Toda el País: 01 8000192956
 email: service@pavco.com.co - www.pavco.com.co
 www.facebook.com/pavco Colombia - @pavcolombia

Mexichem
 Building & Infrastructure



10.6 ANEXO 6. CERTIFICADO DE CALIDAD MORTERO SECO



Especificaciones de calidad.
Página 1 de 4

Bucaramanga. Septiembre 04 de 2017

Señores: **URBANIZADORA DAVID PUYANA S.A - 50118995**
Obra: **Irawa - 66313387**
Atte.:
Ciudad: Bucaramanga

Asunto: Informe Calidad de Mortero Seco
Cordial saludo.

La siguiente información corresponde al análisis de los resultados en estado fresco y endurecido obtenidos en el laboratorio de Mortero Seco.

*Mortero Tipo "S" 125 Kg.cm², Pega Estructural

Información de los lotes de producción de los pedidos: Mayo - Agosto 2017

Ensayos en estado fresco
Y Endurecido:

De acuerdo con el Muestreo Aleatorio y Rutinario (NTC 3546) llevado a cabo en la Planta de Mortero Seco, los resultados obtenidos muestran cumplimiento con la especificación solicitada por el cliente

• **Mayo 2017**

Mortero Tipo "S" 125 kg/cm², Pega Estructural
Pedido: Bucaramanga – Irawa

117850320 (25- Mayo) 117945776 (31- Mayo) 118220194 (31- Mayo)
118473441 (06- Junio) 118613329 (08- Junio) 118838597 (12- Junio)
118904145 (14- Junio) 118974232 (15- Junio) 119029364 (16- Junio)

Propiedades	Resultados obtenidos	Especificación
Densidad	1.90	1.8 (± / 0.1)
Consistencia	45 mm	50 mm (±) 5 mm
Contenido de aire	10	11 (± 1)
Resistencia (56 días)	Resultados obtenidos	Especificación
Ensayos a compresión en cilindros	147.8 kg./cm ²	125 Kg./cm ² a 56 días
% evolución (28 Dias)	118.3 %	>100 %

Los resultados corresponde a la muestra de Laboratorio planta mortero seco N° 234

Planta Surata Km 4 vía al mar, Mortero Seco Teléfono (571) 6039661, Fax (571) 6469524, Avante!; 573503035059
Bucaramanga, Colombia

10.7 ANEXO 7. CERTIFICADO DE CALIDAD DEL ACERO

RI CORTE DE ENSAYOS

GERDAU DIACO		PRODUCTO MALLA STD NTC 5806 XXI88 (0188)		LOTE 1721380105					
CLIENTE IRAMA		MATERIAL 119000040	CALIBRE /DIÁMETRO 2,35 X 6 M	REDUCCIÓN					
DIACO S/A Km 25 Vía Bogotá Sibate, Sibate, Colombia. C.P - 95999 Tel./Fax:	N° PEDIDO DEL CLIENTE PED17000001101701687	PEDIDO DEL CLIENTE 5300989/000580	GRADO	ESPECIFICACIÓN NTC 5806 - NTC 5806					
FACTURA 98960073/580	PESO (Kg) 2.532	N° PEDIDO DEL CLIENTE PED17000001101701687	GRADO	ESPECIFICACIÓN NTC 5806 - NTC 5806					
COMPOSICION QUIMICA (%)									
C	Mn	P	S	SI	Cu	NI	CR	Sn	Mo
0,09	0,50	0,007	0,024	0,13	0,42	0,11	0,10	0,020	0,01
PROPIEDADES MECANICAS									
R.T	R. Corte								
MPa	MPa								
676	491	Doblando							
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS									
Espaci	Altura								
mm	mm								
5,90	0,38								



OBSERVACIONES Los 8 primeros digitos del Lote corresponden al número de la colada, los 2 últimos, son un consecutivo del sistema el cual puede variar. R.F: Resistencia a Fluencia; R.T: Resistencia a tracción; R. Corte: Resistencia al corte de soldadura. MÉTODOS DE ENSAYO Y LÍMITES DE ESPECIFICACIÓN: Conforme norma NTC 5806	RESPONSABLE DE CALIDAD SIBATE, 01.07.2017  DIANA MARCELA ARIZA DIAZ
---	---

10.8 ANEXO 8. CTR-FO-30

	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXOMETROS	CÓDIGO	CTR-FO-30
		VERSIÓN	2
		HOJA	1 de 1

Proyecto: _____

Hoja _____



No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
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.

