

**SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN
LA OBRA TAYRONA II
“MANUAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD”**

GLORIA ESPERANZA LOPEZ MUÑOZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2011

**SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN
LA OBRA TAYRONA II
“MANUAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD”**

GLORIA ESPERANZA LOPEZ MUÑOZ

**Trabajo de grado realizado en la modalidad de práctica empresarial
como requisito para recibir el título de Ingeniera Civil**

Directora del proyecto de grado:

Ing. Hebenly Celis Leguizamo

Docente de cátedra Escuela de Ingeniería Civil - UIS

Director de la práctica

Ing. Julián Mora Chávez

Director de Interventoría y control de costos – URBANAS S.A.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

BUCARAMANGA

2011

*El presente libro contiene no solo un gran esfuerzo personal
sino también el de todas aquellas personas que estuvieron
pendientes día a día sobre este largo proceso de una u otra
forma para que este proyecto saliera adelante.*

*A Dios nuestro señor por permitirme continuar con mi proyecto
de vida, por la sabiduría, espiritualidad, constancia
Y fe que me ha otorgado.*

*A mis padres, y hermanos por permitirme llegar a hasta este
punto de mi vida, por entender mis malos ratos, por estar
incondicionalmente apoyándome sin importar el resultado
final y por sus ganas de verme triunfar.*

*A Jesús David, por haberse convertido en el motivo más grande
que tengo para salir adelante, por ser el motor de mi vida,
A todo su apoyo y afecto para conmigo.*

Y a todas aquellas personas que aportaron al proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, sin el nada sería posible mi fe hacia él ha sido la gestora de todos mis logros.

A mis padres Cecilia Muñoz e Israel López que a pesar de todas las circunstancias y problemas siempre han estado ahí incondicionales para apoyarme en todo los momentos difícil y darme ánimo cuando más lo necesito. Y a mis hermanos que en medio de todos los problemas directa e indirectamente han estado ahí siempre respaldándome.

A David, mi novio, amigo, compañero y pareja por brindarme siempre su incondicional afecto. y a que sus desmedidas ganas de ayudarme para verme triunfar y salir a delante.

A Teresita por ser una persona que dedicó gran parte de su vida a verme crecer, acompañarme y colaborar siempre en todo. Por estar siempre ahí para mi y toda mi familia.

A la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y en caso particular a la Escuela de Ingeniería Civil, por haberme brindado los espacios para formarme como una profesional en el campo de la ingeniería civil.

A URBANAS S.A. por permitirme realizar la práctica empresarial y plasmar todo lo aprendido durante varios años de estudio y trabajo. En especial al personal de la obra Tayrona II, por su acogida, apoyo, confianza, enseñanzas y consejos durante toda la práctica empresarial, para ser mi primer trabajo en el campo profesional sencillamente conté con el mejor equipo de trabajo.

A mis amigas, por siempre escucharme y por darme siempre esa palabra de aliento que a veces necesito tanto para seguir construyendo mis sueños.

A todos mis compañeros de Universidad, porque día tras día hicieron que mi paso durante las aulas de clase fuera muy llevadero, por todas esas trasnochadas y esperas de notas, gracias cada uno de ellos por haberme apoyado en todos aquellos momentos difíciles y sacarme una sonrisa todos los días.

A todos los profesores que forjaron mi camino como profesional, gracias por todas sus enseñanzas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	16
1. OBJETIVOS	17
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	19
2.1 RESEÑA HISTÓRICA.....	19
2.2. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA.....	19
2.3 MISIÓN.....	20
2.4 VISIÓN.....	20
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO TAYRONA II	21
3.1 UBICACIÓN	22
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL POYECTO TAYRONA II	22
3.3 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PROYECTO TAYRONA II.....	22
3.4 ESPECIFICACIONES GENERALES	24
3.4.1 CIMIENTOS.....	24
3.4.3 MAMPOSTERIA	26
3.4.4 PAÑETES.....	27
3.4.5 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DESAGUES	27
3.4.6 RED DE ACUEDUCTO.....	28
3.4.7 RED DE ALCANTARILLADO	28
3.4.8 RED CONTRA INCENDIO.....	28
3.4.9 INSTALACIONES DE GAS NATURAL	29
3.4.10 REDES ELECTRICAS	29
3.4.11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	29
3.4.12 ACABADOS.....	30
3.4.13 EQUIPOS ESPECIALES	30
4. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA SEGUN EL S.G.C.	
31	

4.1.1 REVISION DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	32
4.1.2 SUPERVISION DEL CONCRETO QUE LLEGA A OBRA	32
4.1.3 MUESTRAS DE ACERO	33
4.1.4 REVISION DE LAS DENSIDADES DE CAMPO.....	33
4.1.5 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	34
4.1.6 PRUEBAS DE PRESION HIDROSTATICA	34
4.2 SEGUIMIENTO DE LOS PLANOS EN OBRA.....	34
4.3 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE CALIDAD.....	35
4.4 REGISTRO FOTOGRAFICO.....	35
4.5 CONTROL DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	35
4.5.1 LOCALIZACION TOPOGRAFICA	36
4.5.2 ADECUACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE TIERRAS.	36
4.5.3 EXCAVACIONES	36
4.5.4 CIMENTACION.....	36
4.5.5 ESTRUCTURA	37
4.5.5.1 MUROS ESTRUCTURALES.....	37
4.5.5.2 PLACAS MACIZAS	37
4.5.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS	38
4.5.7 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	38
5. MANUAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD.....	39
5.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN OBRA.....	40
5.1.1 ELABORACION DEL PLAN DE CALIDAD	40
5.1.2 PARTICIPACION EN LA ELABORACION DE ACTAS.....	42
5.1.3 INFORMACIÓN PUBLICADA POR CALIDAD	43
5.1.4 CONTROL DE EJECUCION Y RECIBO DE OBRA	44
5.2 CONTROL SOBRE LOS REGISTROS DE CALIBRACION Y CERTIFICADOS DE CALIDAD.....	44
5.2.1 EQUIPOS DE TOPOGRAFIA	44
5.2.2. CALIBRACIÓN DE MANÓMETROS.....	45
5.2.3 EQUIPOS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN.....	45

5.2.4	CERTIFICADOS DE CALIDAD.....	45
5.3	CONTROL SOBRE LAS PRUEBAS Y ENSAYOS	46
5.3.1	LOCALIZACION TOPOGRAFICA	46
5.3.2	VERIFICACION DE FLEXOMETROS	48
5.3.2.1	PROCEDIMIENTO PARA UNA APROPIADA VERIFICACION DE FLEXOMETROS EN OBRA.....	49
5.3.3	ENSAYOS SOBRE DENSIDADES DE RELLENOS EN TIERRA.....	50
5.3.3.1	PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ENSAYO CON DENSIMETRO NUCLEAR	50
5.3.3.2	PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ENSAYO CON CONO DE ARENA.....	52
5.3.4	CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO.....	54
5.3.4.1	PEDIDO DE CONCRETO	54
5.3.4.2	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO.....	55
5.3.4.3	TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO.....	57
5.3.4.4	ENVIO DE LA REMISION DE MUESTRAS AL LABORATORIO ...	59
5.3.4.5	RECEPCION DE LOS RESULTADOS DE LOS CONCRETOS.....	60
5.3.5	CONTROL DE CALIDAD AL ACERO QUE SE ENCUENTRA EN OBRA	62
5.3.5.1	ENVÍO DE MUESTRAS AL LABORATORIO	63
5.3.5.2	RECEPCION DE LOS RESULTADOS DE LOS ACEROS	64
5.3.6	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD.....	65
5.3.6.1	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA PRUEBA.....	65
5.3.7	PRUEBAS HIDRÁULICAS EN REDES INTERNAS	67
5.3.7.1	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS.....	67
5.3.8	PRUEBA DE HERMETICIDAD.....	69
5.3.8.2	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS	70
5.4	CONTROL DE PLANOS EN OBRA.....	71

5.5 SOLICITUDES QUE EL AUXILIAR DE CALIDAD REALIZA EN EL SISTEMA	72
5.6 AUDITORIAS	73
6 CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXOS	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resistencias de los concreto a determinados días.	57
Tabla 2. Presiones para el ensayo de hermeticidad.	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proyecto TAYRONA II	21
Figura 2. Cimentación Torres 3,4 y 5.....	24
Figura 3. Estructura Tipo Túnel Torres 1 y 2	25
Figura 4. Mampostería Torre 2	26
Figura 5. Bajante Torre 2	27
Figura 6: Información Publicada TAYRONA II	43
Figura 7. Demarcación de ejes parqueaderos	46
Figura 8. Dibujo cierre de la poligonal.....	47
Figura 9. Flexómetros decomisados	48
Figura 10. Densímetro Nuclear	50
Figura 11. Introducción de la varilla en placa guía.....	51
Figura 12. Ensayo con cono de arena	52
Figura 14. Ensayo de asentamiento	55
Figura 15. Inicio prueba de asentamiento.....	56
Figura 16, Pila para las muestras de concreto.....	58
Figura 17, Camisas para las muestras de concreto.....	59
Figura 18, Control diario de concretos	59
Figura 19, pulida Muro apto 702	61
Figura 20, Golpes sobre muros con esclerómetro	62
Figura 21, Aceros en obra	62
Figura 22, Certificado de Calidad Aceros	63
Figura 23, Arañas de la Red Sanitaria	65
Figura 24. Prueba de Presión Hidráulica	67
Figura 25. Prueba de Hermeticidad	69
Figura 26: Planoteca TAYRONA II.....	71
Figura 27: Archivo Planos TAYRONA II.....	72

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Actividades de Construcción CTR-FO-04-A1	78
ANEXO 2. PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (PRUEBAS Y ENSAYOS) CTR-FO-04-A2	81
ANEXO 3. CONTROL DE CALIDAD CTR-FO-51	84
ANEXO 4. ACTA DE COMITÉ INTERMEDIO DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE COSTOS CTR-FO-72	85
ANEXO 5. ACTAS DE COMITÉ DE OBRA: CTR-FO-05	88
ANEXO 6. CONTROL Y EJECUCIÓN DE OBRA CTR-FO-69	92
ANEXO 7. VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRÁFICOS CTR-FO-71	93
ANEXO 8. LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS CTR-FO-30	94
ANEXO 9. REPORTE DE DENSIDADES DE CAMPO CTR-FO-16	95
ANEXO 10. REPORTE DE DENSIDAD CON CONO DE ARENA CTR-FO-45	96
ANEXO 11. REGISTRO CONTROL DIARIO DE CONCRETOS CTR-FO-31	97
ANEXO 12. ENVIÓ DE ELEMENTOS DE CONCRETO A ENSAYO CTR-FO-34	98
ANEXO 13. FORMATO CONCRETO CTR-FO-15	99
ANEXO 14. ENVIÓ DE ELEMENTOS DE ACERO A ENSAYO CTR-FO-33.....	100
ANEXO 15. PRUEBA DE ESTANQUEIDAD CTR-FO-26.....	101
ANEXO 16. CONTROL DE DE REDES HIDRÁULICAS INTERNASCTR-FO-25	102
ANEXO 18. CONTROL REDES DE GAS INTERNAS (PRUEBAS) CTR-FO-24	103
ANEXO 19. SOLICITUD DE MODIFICACIÓN O CAMBIOS DE DISEÑO DIS-FO-08.....	104
ANEXO 19. CONTROL Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PLANOS DIS-FO-07	106
ANEXO 20. CONTROL Y ENTREGA DE PLANOS EN OBRA CTR-FO-38.....	107
ANEXO 21 PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA – PNC MYM-FO-01.....	108

RESUMEN

TITULO: SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN LA OBRA TAYRONA II “MANUAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD” *

AUTOR: GLORIA ESPERANZA LOPEZ MUÑOZ**

PALABRAS CLAVES: CALIDAD, CONTROL, SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, SEGUIMIENTO, PRUEBAS Y ENSAYOS,

DESCRIPCION.

El documento expone de manera clara y sencilla lo realizado durante la práctica, explicando las labores ejecutados en el cargo de auxiliar de calidad en la obra TAYRONA II. También se elabora un Manual para el control de calidad en el cual se describe como ejecutar las diferentes pruebas y ensayos los implementos a usar y los pasos a seguir en el procedimiento para la ejecución de los mismos, este manual tiene como finalidad que la persona que llegue a iniciar en esta labor encuentre de manera rápida y sencilla un documento que le describa todos los procesos y actividades que tiene que ejecutar.

En los dos primeros capítulos se describen los objetivos que se desean alcanzar en este proyecto, tanto los específicos como el general, también la información básica de la empresa URBANAS S.A., reseña histórica, misión, visión. Y se realiza en el capítulo tres una descripción detallada de las características de la obra donde se ejecutaron las labores. Luego se indaga más a fondo sobre el sistema de gestión de calidad, se realiza una breve introducción al SGC, como también el contenido del libro guía el cual es el plan de calidad. Posteriormente se explican las labores a ejecutar por el auxiliar de calidad como también sus habilidades y destrezas.

Finalmente encontramos el manual de control de calidad el cual es indispensable para ejecutar las labores diarias de un auxiliar de calidad, este surge de la necesidad de obtener un documento clave que resuma de manera práctica y sencilla todas las actividades a seguir en los diferentes pruebas y ensayos establecidos en el plan de calidad de la obra, finalmente se exponen las conclusiones que se pudieron observar a lo largo de este proceso tan enriquecedor como lo es poder realizar una práctica empresarial.

* Proyecto de Grado, Modalidad de Práctica Empresarial.

**Facultad de ingenierías Físico mecánicas. Escuela de ingeniería Civil. Director: Ing. Hebenly Celis Leguizamo, Tutor: Ing. Julián Mora Chávez

ABSTRACT

TITLE: SUPERVISION AND MONITORING OF A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM ON THE CIVIL WORKS CALLED “TAYRONA II”-“QUALITY CONTROL MANUAL”*

AUTHOR: GLORIA ESPERANZA LOPEZ MUÑOZ**

KEY WORDS: QUALITY, CONTROL, QUALITY MANAGEMENT SYSTEM, MANAGEMENT, TESTS AND TRIALS.

DESCRIPTION.

This document exposes in a clear way, what it was done throughout the empresarial practice with URBANAS S.A.; and it explains the labors for a quality control auxiliary at the civil works called TAYRONA II. A quality control manual was also made, and it describes how to execute different kind of test and trials, the implements, and the steps to follow in the procedure for the execution of each one. This manual's final objective is be useful for any person who gets initialized in this labor, helping to find, in a simple and fast way, the description of the processes and activities that are going to be executed.

First two chapters describes the objectives that are wanted to be reached in this project, general and specific ones, also the basic information of the URBANAS S.A. company, historic review, mission and vision. Third chapter has a detailed description of the civil work's different characteristics where labors were made. Then, the Quality Management System (QMS) is treated in deep, and a brief introduction to QMS is made, also the guide book content, which one is the quality plan. Later, labors are explained by the quality auxiliary personnel, also its capabilities and skills

Finally, it's found the Quality Control Manual, which is indispensable for the execution of the diary labors for the quality auxiliary personnel. It is made because of the need of a key document that presents, in a practical and simple way, all the activities to follow in the different trials and test that are established by the civil work's quality plan. At the end, conclusions are exposed from the experience obtained along the process.

* Graduation Project, Business Practice mode.

** Faculty of Mechanical Engineering Physics. Civil Engineering School. Director: Ing. Hebenly Celis Leguizamo, Tutor: Ing. Julián Mora Chávez

INTRODUCCION

Realizar una práctica empresarial proporciona a que el estudiante aplique sus conocimientos teóricos adquiridos durante su etapa de pregrado, URBANAS S.A. Constructora de gran reconocimiento local, con más de 80 años de experiencia y con certificación de calidad ISO 9001:2000, brinda la oportunidad de desempeñar el cargo de auxiliar de obra AUXO, (sigla usada por URBANAS S.A.), en la cual se ejecutan labores de supervisión, seguimiento y control al sistema de gestión de calidad asignado a la obra.

En la obra Tayrona II, se dio el debido acompañamiento al proceso constructivo, llevando a cabo las actividades estipuladas en el plan de calidad, realizando las pruebas y ensayos respectivos, diligenciando todos los formatos, teniendo en cuenta las normas y registros establecidos para cada actividad.

Este proyecto busca describir los ensayos y pruebas realizados para cumplir con los objetivos de calidad, dando a conocer de manera explícita las actividades realizadas, por ello se genera un manual donde se plasma el control de calidad en obra con base en la norma ICONTEC, como también todo el aprendizaje que se obtuvo a través del acompañamiento a los diferentes procesos constructivos llevados a cabo a lo largo de esta práctica.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la ejecución y supervisión de las actividades correspondientes a lo establecido en el plan de calidad de la obra TAYRONA II, según lo determinado por el Sistema de Gestión de calidad de URBANAS S.A. con el fin de optimizar continuamente los resultados a través del control y evaluación permanente de los procesos constructivos, para garantizar un trabajo impecable.

Como aporte se realizara un manual para el control de Calidad.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Interpretar de manera adecuada la conformación del sistema de gestión de calidad establecido por URBANAS S.A. De igual manera que el plan de calidad que se llevara a cabo en obra.
- Hacer un seguimiento al desarrollo del plan de calidad de la Obra TAYRONA II.
- Controlar que los procesos constructivos que se lleven a cabo en cada una de las actividades se efectúen de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas por los diseñadores.
- Supervisar la ejecución de ensayos y pruebas establecidas en el plan de calidad de la obra TAYRONA II, con base en las normas y diligenciar los registros y formatos correspondientes a cada una de ellos.

- Realizar un manual que describa las actividades ejecutadas para el control de calidad de la obra.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 RESEÑA HISTÓRICA.

En el año 1923 el señor Alejandro Puyana Martínez, reactivo como urbanista en compañía de hermanos y cuñados la firma sucesores de David Puyana S.A., una de las más antiguas sociedades anónimas fundadas en Santander, Colombia. Sus primeras construcciones fueron partes de las vías principales de la capital del departamento “Bucaramanga” y la urbanización del barrio Puyana, en los años 30 y 40’s se asoció para desarrollar el barrio Sotomayor. A partir de 1946 se dio a la administración de la compañía por parte de Don Armando Puyana Puyana, quien inicio la construcción de la calle 42 con servicios de alcantarillado, acueducto y sardineles.

En el año 1949 con los activos y pasivos de la firma Sucesores de David Puyana S.A., y los mismos socios se constituyó Urbanizadora David Puyana S.A. (URBANAS), quien desde ese momento y por varias décadas hasta el día de hoy ha liderado importantes proyectos de desarrollo urbanístico y arquitectónico en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

2.2. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA.

Urbanizadora David Puyana URBANAS S.A, ubicada en la Calle 30 # 22-240 Av. El Campestre, Cañavera ubicada en el municipio de Floridablanca, es una empresa, que diseña, construye y comercializa edificaciones, conjuntos y obras de urbanismo cumpliendo con todos los estándares de calidad para la satisfacción del cliente,

Entre sus Principales Proyectos, URBANAS S.A. realiza la construcción de torres de apartamentos y conjuntos residenciales en sectores distinguidos del área

metropolitana de Bucaramanga, como lo son y actualmente incursionando en la ciudad de Bogotá. En Bucaramanga se pueden encontrar obras en Cabecera del llano (Casa Puyana, Torre del Ventó, Tayrona, Gaira, Tamacá) y en Ruitoque se realiza el condominio urbanístico de Punta Ruitoque y Valle de Rocas. Adicionalmente se lleva a cabo FOSUNAB que será un complejo de alta tecnología en salud, que integrará servicios médicos y quirúrgicos, innovación, investigación científica, desarrollo del conocimiento, hotelería y centro de convenciones. En la ciudad de Bogotá URBANAS S.A. incursiona con el proyecto Cedro Verde ubicado en un sector de gran desarrollo y negocio.

2.3 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

2.4 VISIÓN.

URBANAS S.A. en el 2010 mantendrá el liderazgo local, trascenderá al ámbito regional proyectando sus valores y compromisos, en el desarrollo de proyectos de construcción que abarquen todos los segmentos del mercado y que generen impacto en el desarrollo urbanístico.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO TAYRONA II



Figura 1. Proyecto TAYRONA II, Fuente: www.urbanas.com

3.1 UBICACIÓN

El proyecto Tayrona II, se encuentra ubicado en la carrera 21 con calle 158 del barrio cañaveral, en el Municipio de Floridablanca. Existen dos maneras de ingresar al proyecto uno es vía al Parque de Cañaveral y conectando después del puente con la calle 158, accediendo por la Carrera 21. También se ingresa a Tayrona II, por la Urbanización el Bosque, tomando la Avenida El Bosque hasta la calle 158 y de ahí se ingresa por la Carrera 21.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO TAYRONA II

Tayrona es un proyecto que se compone de dos conjuntos de 240 apartamentos cada uno, independientes entre sí, de 5 torres de 12 pisos, sistemas de parqueo, servicios comunes, lobby de acceso y minimarket. Las torres con puntos fijos muy generosos tienen ascensor de alta velocidad en cada una.

Apartamentos con áreas de 78 y 86 mts², los dos conjuntos independientes, Tayrona I desarrollado en el lote A, lote B, lote C y Tayrona II desarrollado en el lote F, lote E, lote G, y lote H, y un lote I para la zona social según el plano de urbanismo general aprobado por la curaduría segunda de Floridablanca el 3 de septiembre de 2008, Se integran a través de una unidad inmobiliaria cerrada para conformar un club que consta de 3 canchas, piscina tipo resort con playas húmedas, jacuzzi, piscina de niños, sede social, gimnasio y baños turcos.

3.3 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DEL PROYECTO TAYRONA II.

La construcción consta de 240 apartamentos distribuidos en 5 torres, con 4 apartamentos por piso y altura de 12 pisos para un total de 48 apartamentos por torre y un área total construida conjuntamente con sus áreas comunes de 27.778.85 m², distribuidos de la siguiente forma:

La Torre tipo: pisos no. 1 apartamentos 01 y 04 con área construida de 89,29 m² y área privada de 83,63 m². apartamentos 02 y 03 con área construida de 87,77 m² y área privada de 82,05 m², pisos 2, 6 y 10 apartamentos 01 y 04 con área construida de 86,15 m² y con área privada de 80,20 m², apartamentos 02 y 03 con área construida de 85,64 m² y con área privada de 79,72 m². Pisos 3 y 4, apartamentos 01 y 04 con área construida de 86,57 m² y área privada de 80,59 m². Apartamentos 02 y 03 con área construida de 85,29 m² y área privada de 79,34 m²; piso no. 5 y 9, apartamentos 01 y 04 con área construida de 86,50 m² y área privada de 80,59 m². Apartamentos 02 y 03 con área construida de 85,29 m² y área privada de 79,74 m²; pisos no. 7 y 8, apartamentos 01 y 04 con área construida de 86,50 m² y área privada de 80,59 m². Apartamentos 03 y 04 con área construida de 85,36 m² y área privada de 79,34 m²; pisos no. 11 y 12 apartamentos 01 y 04 con área construida de 89,37 m² y área privada de 83,63 m². Apartamentos 02 y 03 con área construida de 87,84 m² y área privada de 82,05 m².

Dentro las zonas comunes del conjunto Tayrona II se construirá una portería y lobby con un área construida de 44.04 m², administración más comunicaciones con un área construida de 21.35 m², y cuarto de basuras con un área total construida de 32.55 con un total de áreas construidas comunes de 97.94 m².

También se construirá una zona de estacionamiento con un área total cubierta de 5.596,26 m² y de 2.819,4 m² en área descubierta para dar un total de 303 estacionamientos distribuidos en 204 cubiertos y 99 descubiertos.

3.4 ESPECIFICACIONES GENERALES

3.4.1 CIMIENTOS



Figura 2. Cimentación Torres 3,4 y 5, Fuente: El autor

Las vigas principales y vigas de amarre de cimentación en concreto reforzado, diseñadas y construidas según La Norma Colombiana De Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-98, para las torres.

Los cimientos de los parqueaderos son zapatas aisladas con vigas de amarre en concreto reforzado, diseñadas y construidas según los mismos criterios y siguiendo las recomendaciones del Estudio de Suelos elaborado por la firma Geotecnología.

3.4.2 ESTRUCTURA



Figura 3. Estructura Tipo Túnel Torres 1 y 2, Fuente: El autor.

El sistema estructural de los apartamentos comprende placas de entrepiso y muros cargueros de concreto reforzado fundidos con el sistema Outinord el cual es un sistema industrializado in situ, ya que siguiendo un proceso repetitivo y ordinario permite la producción en serie de unidades de vivienda con el empleo de una formaleta metálica susceptible de un eficiente manejo. El sistema es más conocido como Sistema Túnel.

Los parqueaderos ubicados en el sótano son en concreto reforzado con columnas, vigas y placa de entrepiso maciza, según diseño estructural (Norma Colombiana De Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-98). Los demás parqueaderos

son descubiertos, en superficie. Las escaleras se construyen en concreto reforzado, columnas, vigas y placa maciza, según diseño estructural (Norma Colombiana De Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-98).

3.4.3 MAMPOSTERIA



Figura 4. Mampostería Torre 2, Fuente: El autor

Los muros divisorios fueron hechos en ladrillo de arcilla H7, H10, y H15 confinados con columnetas en concreto reforzado en las fachadas, siguiendo las recomendaciones (La Norma Colombiana De Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-98). Muros de contención y/o pantallas de los sótanos en concreto reforzado.

3.4.4 PAÑETES

Los muros interiores en mampostería de los apartamentos se les aplican friso liso. Y a los muros de baños, cocina y patio de ropas de los apartamentos se les aplican friso liso impermeabilizado con dosificación 1:4, según el manual de construcciones. Los muros de fachada de mampostería y en el punto fijo se les aplican friso liso.

3.4.5 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DESAGUES

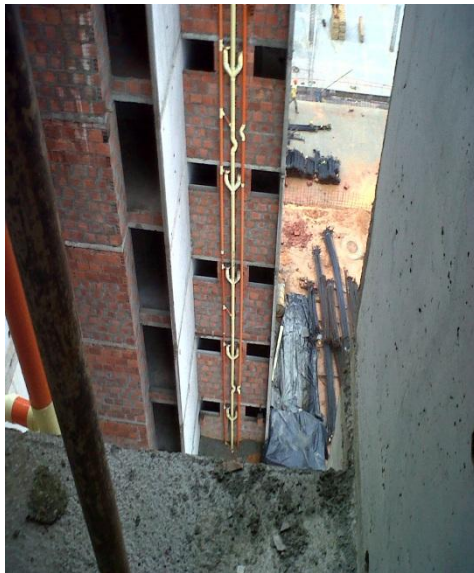


Figura 5. Bajante Torre 2, Fuente: El autor

Las redes hidráulicas y sanitarias internas de los apartamentos se diseñan y se construyen siguiendo la norma ICONTEC 1500, o el Código Colombiano de Fontanería y RAS 2000. Se tiene instalación de Agua Caliente en todas las duchas del apartamento, también se lleva agua caliente a la lavadora y el lavaplatos.

Los desagües de los apartamentos del primer piso irán independientemente en tubería PVC. Y los desagües de los pisos superiores irán en tubería PVC, de acuerdo al diseño sanitario.

3.4.6 RED DE ACUEDUCTO

La red de acueducto consiste en un sistema de tanque bajo de almacenamiento con sistema hidroneumático de presión constante que distribuye el agua potable a cada apartamento y las zonas sociales y de servicios. Las redes y equipos de bombeo se diseñan y construyen de acuerdo al Código Colombiano de Fontanería y RAS 2000

3.4.7 RED DE ALCANTARILLADO

En el diseño se contempló la separación de aguas lluvias y aguas residuales, las instalaciones sanitarias internas recogen las aguas negras y lluvias de los distintos aparatos, tragantes y rejillas de la edificación, y se captan por cajas de inspección los cuales son llevados de manera independiente hasta los colectores principales los cuales a su vez recogen y entregan al sistema de alcantarillado.

El sistema de alcantarillado separado se construye siguiendo las Normas de la EMPAS y el RAS 2000, hasta su conexión a las redes de alcantarillado existentes de la EMPAS.

3.4.8 RED CONTRA INCENDIO

La red contra incendio fue construida en hierro galvanizado tipo pesado. Esta viene del tanque de almacenamiento impulsada por motobombas hacia las torres por una tubería de 6" y que varía de acuerdo al diseño. Dentro de la torre sube por un costado del punto fijo en 3" hasta cada gabinete contra incendio.

3.4.9 INSTALACIONES DE GAS NATURAL

Se colocó una válvula reguladora antes de pasar por los medidores generando la instalación de tubería de acero que llega a cada apartamento embebida en la placa con tubería de ½” y se distribuye para la cocina y el patio de ropas con sus respectivas válvulas de paso directo.

3.4.10 REDES ELECTRICAS

Se construye la acometida eléctrica en media tensión desde las redes de la Electrificadora de Santander hasta la subestación eléctrica. Desde esa subestación se hace la acometía en Baja tensión hasta los tableros de medidores ubicados en el sótano.

3.4.11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Ductería, cableado y aparatos eléctricos de acuerdo al diseño eléctrico y de comunicaciones aprobado por la E.S.P. Respectiva. Antena de TV nacional y Citófono entre la portería y cada apartamento.

Las instalaciones eléctricas de los apartamentos se diseñan y construyen siguiendo las normas de la Electrificadora de Santander y del RETIE. Con la aplicación del RETIE se tienen ventajas como: Mayor calibre de las acometidas mejorando la regulación de energía y aumentando la capacidad de carga a instalar en los apartamentos. Tomas GFCI que disminuyen los riesgos contra las descargas eléctricas en zonas húmedas y un Sistema de apantallamiento del edificio contra descargas atmosféricas.

3.4.12 ACABADOS

Se realizaron acabados como carpintería de madera, carpintería metálica, pisos, enchapes, estuco, pintura y enchape. Estas actividades requieren de una supervisión al detalle

3.4.13 EQUIPOS ESPECIALES

Cada torre del proyecto Tayrona II, cuenta con un ascensor marca MITSUBISHI, de la última generación (voltaje variable, frecuencia variable), para 10 pasajeros, con capacidad para 700 Kgs, velocidad de 105m/min. (1,75m/seg), con 12 entradas y paradas por el mismo lado, El conjunto cuenta con una planta de emergencia total.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA SEGUN EL S.G.C.

Me desempeñé como auxiliar de calidad en la obra Tayrona II, esta obra se encuentra en pleno auge del proceso constructivo ya que mientras dos torres están finalizando su estructura, las otras tres están en su proceso de cimentación. Dentro de la práctica empresarial realice la supervisión de las distintas pruebas y ensayos, como también llevar el control de los planos existentes en obra y realizar el debido registro al cumplimiento del programa de calidad, el cual se anexa a las actas de comité de obra o comité de costos. Adicionalmente también se realizaron registros fotográficos de los avances en obra y controles a los procesos constructivos.

Todas estas actividades desempeñadas durante la práctica son basadas en el sistema de Gestión de Calidad el cual se basa en las distintas necesidades, productos, procesos, y tamaño de su estructura organizacional. El sistema de gestión de calidad busca establecer estrategias para el control de las actividades de la compañía que tienen efecto sobre la calidad de sus procesos y productos, con la finalidad de obtener siempre resultados óptimos para todos. El modelo de calidad de Urbanas se encuentra estructurado de acuerdo a los principios establecidos por la NTC-ISO 9001; 2000, agrupados en cuatro subsistemas interactivos de la gestión de la calidad los cuales son: Responsabilidad de la Gestión, Gestión de los Recursos, Realización del Producto o Servicio, Medición, Análisis y Mejora. La práctica empresarial se desarrolló básicamente alrededor del subsistema: Realización del producto o servicio, sin dejar de tener en cuenta los demás subsistemas, para esto cada proyecto define la estructura necesaria con el fin de asegurar el cumplimiento en los requisitos del cliente y de la organización, por ello se define un plan de calidad el cual establece los procedimientos y recursos asociados que deben aplicarse, el responsable de aplicarlos al proyecto, proceso o actividad.

4.1 SUPERVISION DE LAS PRUEBAS Y ENSAYOS

Durante el tiempo que realice la práctica empresarial, estuve a cargo de supervisión de las diferentes pruebas y ensayos que se ejecutan en la obra, basadas siempre en lo estipulado en los anexos más importantes que tiene el plan de calidad como lo son el “Formato de Actividades de Construcción” CTR-FO-04-A1 (Ver anexo 1) y “Formato Programa Control de Calidad de Obra (Pruebas y Ensayos)” CTR-FO-04-A2 (Ver anexo 2).

4.1.1 REVISION DE LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

También se realizó una revisión de una semana aproximadamente a la herramienta personal de todos los oficiales y así mismo de todo el personal administrativo que cuenta con elementos, como, flexómetros y niveles, entre otros, revisando que cumplieran con los estándares de calidad.

A los equipos de topografía como teodolito, nivel y estación se hace una revisión de sus certificados de calibración y aparte se hace un cierre de poligonal para comprobar que estén en buen estado.

4.1.2 SUPERVISION DEL CONCRETO QUE LLEGA A OBRA

En promedio llegaban a la obra 6 mixers diarias a las cuales debía recibir mirando que el recibo que trae el operario cumpliera con las especificaciones hechas por el residente, luego se procedía a realizar la prueba de asentamiento en la cual él toma muestras era el encargado de hacerla y el auxo de supervisar que el asentamiento este entre los rangos de tolerancia que es 1”, ya ejecutada esta prueba se procedía a la fundida de los elementos estructurales.

Él toma muestras se encarga de hacer las muestras si es para las torres son 10 cilindros y para parqueaderos 8, los cuales se deberían enviar en una remisión para comprobar que la resistencia a la comprensión del concreto este dando los resultados esperados a 28 días, en el caso en que no llegue a cumplirse la resistencia esperada, Cemex deberá proveer los resultados de las pruebas realizadas por ellos y en caso de ser necesario enviar al laboratorista a realizar las pruebas de esclerometria.

Siempre se enviaran a 56 días cuando los resultados no sean los esperados y ni los especificados en obra.

4.1.3 MUESTRAS DE ACERO

Cada 100 Toneladas se realiza un envío a concre-servicios de las muestras de acero utilizado en la obra por cada diámetro de varilla se envían dos cortes de 50 cm cada uno y se deja el resto de la varilla como testigo se usaran varillas de 12 metros de longitud. Al momento de la llegada de los resultados se debe verificar que este entre los límites establecidos de fluencia en el llegado caso de que no se reenviaran los testigos.

4.1.4 REVISION DE LAS DENSIDADES DE CAMPO

Cada capa realizada para los diferentes rellenos de la obra se le debieron hacer las pruebas de densidad las cuales deberían ser mayores al 95% del proctor modificado y se establecía si continuar con la siguiente capa o levantarla, este proceso en algunas ocasiones resultaba tedioso por el clima ya que habría que recompactar o el trabajo de todo un día se veía afectado.

4.1.5 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Día a día se realizaban estas pruebas en los diferentes baños y cocinas de cada uno de los apartamentos, las cuales se supervisaban observando que el nivel del agua de los sifones no bajara ya que existiría una posible fuga de agua, en el llegado caso de que al medir el nivel del agua fuera menor se procedía nuevamente a realizar la prueba.

4.1.6 PRUEBAS DE PRESION HIDROSTATICA

Se procede a inyectar agua por medio de la bomba hasta alcanzar una presión de 145 psi., la cual debe mantenerse constante, al cabo de dos horas como tiempo mínimo de, si la presión en el manómetro ha bajado quiere decir que existe una fuga, lo cual puede ocurrir porque algún tapón se encuentra mal sellado o alguna tubería está rota, para lo cual el plomero debe ubicar la fuga existente y proceder a hacer el arreglo respectivo para volver a hacer la prueba hidráulica hasta darle el visto bueno.

4.2 SEGUIMIENTO DE LOS PLANOS EN OBRA

Todos los planos que llegan a la obra son entregados por el tramitador al auxiliar de calidad quien deberá llevar un registro adecuado ya que estos llegan junto a un documento de control y distribución de los planos, donde se verifica que la cantidad y especificación de los planos sea igual a la entregada en obra , además de éste se debe tener el registro de planos prestados y devueltos, como también un orden en la planoteca teniendo todos los planos requeridos en el proyecto y hacer un buen uso del archivo de la planoteca.

4.3 SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE CALIDAD

Mi primera labor en la práctica empresarial fue realizar un informe del Cumplimiento al programa de calidad en obra, formato CTR-FO-51(Ver anexo3), En el cual se registran el número de pruebas y muestras realizadas a la fecha esto con el fin de saber el avance en el procesos de calidad en obra. Cabe resaltar que este informe debe ser anexado siempre a las actas de comité de obra y de comité intermedio.

4.4 REGISTRO FOTOGRAFICO

Se realizaron registros fotográficos todos las semanas, ya que se debe hacer cada mes un informe mensual en donde se incluye los avances en los diferentes frentes de trabajo, como lo es en este caso urbanismo, torres y parqueaderos; también se incluye las cambios que se realizan en la obra de acuerdo a la visita del ingeniero ambiental y la toma de fotografías a las calibraciones de manómetros, como también a los elementos estructurales que no cumplan con las especificaciones.

4.5 CONTROL DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

El seguimiento y la supervisión de las actividades realizadas en obra es ejecutado en la mayoría de los casos por el auxiliar de calidad, aunque es responsabilidad de todo el personal administrativo y operativo de la obra, sin embargo no es conveniente para un ingeniero residente dejar pasar a otra actividad sin revisar, presentándose errores por su falta de control, es por eso que la mayoría de los casos este seguimiento es realizado por una persona neutral, el auxiliar de calidad, por ello cada proceso constructivo en obra tiene un control que se debe realizar para dar paso a la siguiente actividad.

4.5.1 LOCALIZACION TOPOGRAFICA

Esta actividad se supervisa mediante la verificación de la calibración de los equipos de medición y de su óptimo estado, estos certificados de calibración son exigidos directamente al contratista. Adicional a esto se realizó una verificación del ajuste de los equipos cada mes la cual consiste en realizar el cierre de la poligonal y una nivelación para el teodolito y el nivel respectivamente, de tal forma que se pueda confirmar la precisión de los mismos, con la finalidad que los equipos estén ajustados y calibrados.

4.5.2 ADECUACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se realizaron pruebas de densidad del suelo por cada 60m² de área compactada, en donde el porcentaje de compactación debe ser mayor igual al 95%, Cuando la densidad no da las especificaciones establecidas, se debe ordenar levantar la capa suelo correspondiente y proceder a recompactar para después hacer nuevamente la prueba verificando que la capa posee la densidad especificada.

4.5.3 EXCAVACIONES

Se deben realizar las respectivas verificaciones como lo son la ubicación ancho y profundidad de acuerdo a estudios técnicos y confirmar calidad del suelo competente para excavaciones en roca cumplir requisitos de seguridad.

4.5.4 CIMENTACION

Se realizó en obra control permanente de las zapatas, vigas de amarre, vigas corridas y vigas de cimentación de muros de contención, teniendo en cuenta que las excavaciones realizadas para formar estos elementos estructurales fueran las

especificadas. También se tuvo en cuenta para la cimentación la densidad de compactación del suelo, en el cual se verificó las densidades.

4.5.5 ESTRUCTURA

La estructura de las torres es tipo túnel la cual está conformada por muros estructurales los cuales soportan solicitaciones verticales y horizontales y placas macizas en concreto reforzado que le dan terminada unidad estructural al conjunto.

4.5.5.1 MUROS ESTRUCTURALES

Primero que todo se revisaran los planos estructurales para saber a ciencia cierta la configuración del acero, diámetros usados y lugar de ubicación, para así cumplir con las especificaciones establecidas por el diseñador. En el proceso constructivo se colocaran las varillas de los elementos de borde primero y luego las mallas electro soldadas que van a lado y lado del muro. Cabe resaltar que antes de colocar las mallas deberán ir las redes hidrosanitarias y de gas. Para el proyecto Tayrona II se fundieron los muros en concreto industrializado de 4000 Psi de resistencia y con tamaño máximo del agregado pétreo de $\frac{3}{4}$ " , según las especificaciones del diseñador estructural. Debe tenerse en cuenta que dicho concreto fluya y que cumpla con el límite de tolerancia de la prueba que se le realiza al concreto la cual es la de asentamiento que se explicara más adelante.

4.5.5.2 PLACAS MACIZAS

Al igual que en los muros estructurales se debe verificar que el tanto las mallas como las varillas puestas en la placa, cumplieran con lo especificado en los diseños estructurales en cuanto a la cantidad, forma, diámetros, separación y amarre. Al momento de la fundida de la placa se supervisa la llegada del concreto

realizando la respectiva prueba de asentamiento, dando la aprobación para poder verterlo sobre el acero y sacando las respectivas muestras de concreto para el control del mismo, en la obra se usó para este elemento estructural concreto de 3500 Psi.

4.5.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS

Para el control de esta actividad se realizaron replanteos de puntos sanitarios, especificaciones y pendientes de la tubería, la ubicación de ventilación sanitaria, ubicación y altura de los puntos hidráulicos, las cámaras de aire, ubicación y verificación de válvulas de cierre. Además las pruebas de las cuales se hablara más adelante, prueba de estanqueidad, pruebas de hermeticidad gas, y pruebas de presión Hidráulica.

4.5.7 INSTALACIONES ELECTRICAS

En las instalaciones eléctricas y de comunicaciones internas de viviendas en la actividad de ducto y caja, se verificará que queden localizados en sitios que correspondan a distribuciones arquitectónicas y se controlará que la ductería instalada corresponda a lo especificado en el plano de diseño y que la ductería tenga instalados todos los accesorios tales como adaptadores terminales de caja, soldadura PVC en pegues, guía de ductería. En la actividad de cableado e instalación de aparatos se controlará que se utilicen los conductores en los calibres especificados y que se utilicen en los colores según códigos de norma y que todo tramo tenga su respectivo conductor de tierra, además se verificará que los empalmes tengan sus conectores de auto desforre o cinta aislante.

5. MANUAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD (Aporte Personal)

Como aporte personal, surge la idea de generar un manual para el control de calidad en obra, con el fin de satisfacer las necesidades de las personas que ingresan a esta labor, debido a que en la gran mayoría de los casos, son estudiantes de último nivel ingeniería civil, con mucho aprendizaje teórico pero poca experiencia en campo. Mi propósito es, que cuando una persona se vincule a la obra tenga un documento soporte en este caso el “Manual para el Control de Calidad”, en el cual pueda basarse para llevar a cabo de manera idónea todas sus actividades a realizar.

En este documento se busca plasmar todas las funciones que debe realizar la persona encargada de llevar el control de calidad en obra quien es el auxiliar de calidad, las distintas pruebas y ensayos, los controles que deben tenerse sobre estas, los formatos que deben diligenciarse y una manera práctica y hábil de ejecutarlas y a su vez las herramientas que deben usarse en estas distintas pruebas., cabe resaltar que la persona encargada del control de calidad en obra es quien está a cargo de responder por las auditorias y quien lleva la documentación requerida en obra y supervisa los controles de ejecución de obra, en estas páginas daré a conocer como se deben llevar todos estos procesos.

5.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN OBRA

Al ingresar a la obra la persona encargada de ejecutar las labores de calidad es quien debe elaborar el plan de calidad dependiendo de los requerimientos del proyecto en que se desempeñe ya sea en construcción de Edificaciones y/o Obras de Urbanismo. El Plan de Calidad es un documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico, cuyo objetivo es establecer los procesos, recursos y responsabilidades necesarios para la administración, ejecución y control de los proyectos de construcción de Urbanas S.A. de acuerdo a las exigencias de calidad establecidos por la organización y definidos por los clientes.

5.1.1 ELABORACION DEL PLAN DE CALIDAD

Para su elaboración el auxiliar de calidad debe apoyarse en su jefe inmediato quien es el interventor de la obra. A continuación se explicara paso a paso como debe elaborarse su contenido.

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

Lo primero que debe realizar es recopilar la información general de la empresa como lo es su misión y visión las cuales encontrara en la página web de la misma.

GENERALIDADES DEL PROYECTO

En esta parte el auxiliar de calidad deberá apoyarse en documentos claves de la empresa y personal de la obra para lograr una buena recopilación.

Políticas de calidad: las cuales también encontrara en la página web.

Organigrama General de La Obra: Se deberá hacer un esquema en el cual se muestre a todo el personal administrativo de la obra ósea; directores de obra, interventor, residentes, almacenistas, administrador, inspectores, supervisores y auxiliares, sus respectivas siglas, cargos y dependencia.

Anexo 1: Actividades de construcción – proyecto y Anexo 2: Pruebas y Ensayos: Estos deberán ser realizados de acuerdo a la proyección que se haga en obra y se basara en los anexos guia existentes, estos deberán adecuarse según los requerimientos específicos de cada proyecto ya que ningún proyecto es igual a otro.

Especificaciones Generales Del Proyecto: El auxiliar de calidad deberá dirigirse al departamento de planeación de la empresa ya que ellos son los encargados de realizarlo, aprobarlo y expedirlo a cada una de las obras.

Carta de Apertura de Almacén: Es un comunicado interno firmado por la dirección de construcción y la gerencia la cual deberá solicitarse al departamento de construcciones.

Memorando de Acta de Inicio de Obra; Es un comunicado interno firmado por gerencia donde se anuncia el día oficial de inicio de obra, este coincide con el día 1 de la programación de obra. Este comunicado deberá solicitarse directamente a la secretaria de gerencia.

Memorando de Centro de Costos: Este documento es un comunicado el cual debe ser expedido en el departamento de interventoría de la empresa.

Control de Planos en Obra: Se deberá realizar una impresión del Listado maestro de planos que se encuentra en el proyecto y los memorandos con los planos emitidos por planeación.

REGISTROS DE CALIBRACIÓN Y SEGUIMIENTO

En esta subdivisión encontramos el listado de verificación de flexómetros, el registro de calibración de los aparatos técnicos usados en obra tanto internos como externos (prestados por contratistas o usados por ellos en obra para cualquier proceso necesario en la obra.)

DOCUMENTOS LEGALES

Se deberán encontrar todos los documentos legales como lo dice la subdivisión, tales como la licencia de construcción la cual es expedida por la curaduría con su respectivo número de predio. La Resolución de la CDMB del documento de seguimientos ambiental, La estratificación del proyecto, El estudio de suelo, el estudio de inundación, la nomenclatura de cada apartamento o casa, y el plan de manejo ambiental. Absolutamente todos estos documentos que son de vital importancia para el control de calidad en obra deben ser archivados en el plan de calidad.

5.1.2 PARTICIPACION EN LA ELABORACION DE ACTAS

Existen dos tipos de actas registradas en obra en las cuales el auxiliar de calidad apoya con su elaboración, ya que es quien lleva el control de la actividad registrada, estas actas son revisadas por los auditores ya sean internos o externos, estas deben tener las actividades en un 100% de cumplimiento y no deben tener atraso es decir se deben tener las actas tantos días hayan transcurrido según la programación.

Tipos de Actas: La Acta de comité intermedio de programación y control de costos CTR-FO-72 (Ver anexo 4), que son las que se realizan cuando el director de obra, y el interventor se reúnen. Estas deben tener un intervalo de 15 días hábiles en las fechas de realización de las mismas. Y la Actas de comité de obra: CTR-FO-05 (Ver anexo 5), Las cuales están basadas en el informe de

programación, con los cortes de actividades realizadas la semana anterior, con las rutas críticas que hay que hay que atacar para evitar un atraso en obra, estas reuniones son realizadas por el director de construcciones, el director de obra o con el personal administrativo de obra, residentes, inspectores, supervisores y auxiliares.

En ambos casos el auxiliar debe anexar a las actas el informe al cumplimiento del programa de calidad el cual describe el número de las pruebas y ensayos realizados en obra durante la semana y a diferencia del acta de comité intermedio en la de comité de obra se debe realizar un escrito detallado de estas pruebas, lugar de ejecución además un análisis de los productos no conformes, en el mes se realizan dos actas de comité de obra y dos de comité intermedio intercaladas entre si.

5.1.3 INFORMACIÓN PUBLICADA POR CALIDAD

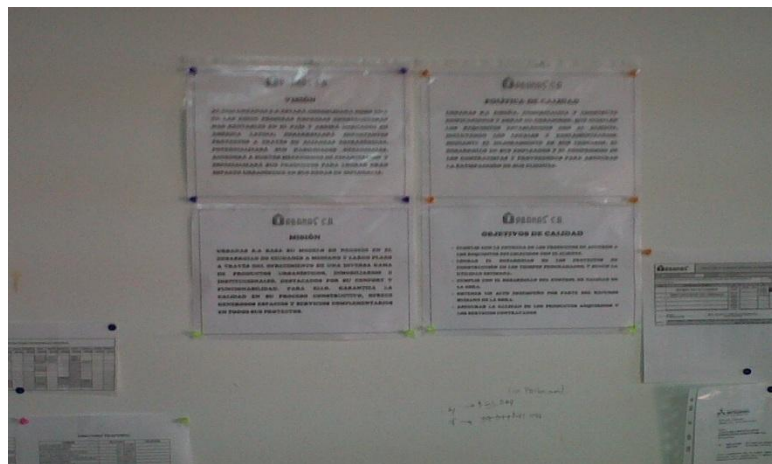


Figura 6: Información Publicada TAYRONA II, Fuente: El autor

Es función del auxiliar de calidad que se tenga publicado en una parte visible y al alcance de todos los objetivos de calidad, las políticas de calidad, la misión, visión de la empresa actualizado, todos el personal administrativo de obra debe manejar los términos empleados en el sistema de gestión de calidad, es decir deben tener el conocimiento pleno de todo lo relacionado con calidad en la empresa.

5.1.4 CONTROL DE EJECUCION Y RECIBO DE OBRA

Estos controles deben ser registrados en los formatos de Control de ejecución y recibo de obra (Ver anexo 6), pertenecientes a cada actividad y quien deberá llenarlos será el residente o en su defecto el supervisor que esté a cargo de dicha actividad. El llevar el debido control y ejecución de obra es de vital importancia puesto que queda consignado los diferentes criterios para cada actividad y si se realizaron las pruebas y ensayos especificados.

Cabe resaltar que también es de gran ayuda para el profesional al momento de cortes de obra pues prácticamente este control es un resumen detallado de las actividades ejecutadas por los profesionales en la obra. Los controles de ejecución y recibo de obra deberán ser supervisados por el auxiliar de calidad que se lleven de manera clara y legible pero sobre todo que estén a la fecha es su deber estarle recordando constantemente a los encargados, y tenerles al día los formatos para que ellos los diligencien.

5.2 CONTROL SOBRE LOS REGISTROS DE CALIBRACION Y CERTIFICADOS DE CALIDAD

5.2.1 EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

En primera instancia se le exige que los equipos sean calibrados por un laboratorio certificado. Se debe avisar y estar recordándole al contratista la gran importancia de este documento, para que en el momento de la auditoria sean respaldados los equipos con su respectiva calibración. La calibración debe tener un documento soporte el cual coincida con el del equipo que está en la obra, puesto que en algunas ocasiones el contratista suministra un registro con número de equipo distinto al manejado en obra. El laboratorio también deberá suministrar

que el patrón con el cual fue calibrado el equipo este en las condiciones correspondientes y su debida certificación.

5.2.2. CALIBRACIÓN DE MANÓMETROS.

La prueba que se realiza consiste en tomar medidas en intervalos constantes de acuerdo con el manómetro a utilizar, es decir que las presiones se van aumentando en un 10% hasta llegar al 100% de la capacidad de medición del manómetro, por ejemplo si el manómetro tuviese una capacidad de 150 psi, se iniciaría con una presión de 20 psi, hasta completar la presión total de 150 psi.

Con base en estas mediciones se comparan una a una las lecturas realizadas con ambos manómetros y se calcula el error de precisión y finalmente se calcula el porcentaje de error con respecto al manómetro de calibración y sobre este rango se ejecutaran las pruebas tomando como base el manómetro patronado.

5.2.3 EQUIPOS PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN Y TRACCIÓN

Las pruebas de compresión de concretos y tracción de elementos de acero se realizaron en el laboratorio de CONCRESERVICIOS, al cual desde el inicio de le exigieron los certificados de calibración de cada una de sus máquinas para así tener la certeza de que los resultados que eran suministrados por esta empresa eran satisfactorios para el análisis de la calidad de los concretos y aceros en obra. Estos ensayos de calibración se llevan a cabo según la norma NTC 7500-1.

5.2.4 CERTIFICADOS DE CALIDAD

Absolutamente se deberá pedir todos los certificados de calidad a todo el material que llegue al almacén y que sea usado en la obra, puesto que esto es como una garantía que el proveedor le da a la empresa de que todos los materiales

suministrados a la obra poseen las especificaciones correctas y se les puede dar un uso apropiado, además que da respaldo de calidad y seguridad también a los clientes de las obras.

5.3 CONTROL SOBRE LAS PRUEBAS Y ENSAYOS

5.3.1 LOCALIZACION TOPOGRAFICA

En cualquier tipo de obra civil es de gran importancia la demarcación de niveles, ejes y cotas. Por ello al inicio de las actividades se pide al contratista de topografía, la calibración de los equipos que va a utilizar durante la obra.

5.3.1.1 CIERRE DE POLIGONAL Y ALTIMETRIA



Figura 7. Demarcación de ejes parqueaderos, Fuente: El autor

Este debe realizarse mensualmente, el auxiliar de calidad deberá hacer un acompañamiento al topógrafo durante el ensayo.

- Se debe imprimir el formato Verificación y ajuste de aparatos topográficos CTR-FO-71 (Ver Anexo 7), el cual es el registro que deberá diligenciarse por equipo a probar.
- En común acuerdo con el topógrafo se determina un día para la ejecución de la prueba el cual no interfiera con las demás actividades tanto del

auxiliar de calidad, como del topógrafo, también deberá acordarse el sitio en donde se hará el cierre de la poligonal, para verificar la medición del equipo.

- Para iniciar se tiene como base el punto de armado del aparato (teodolito) , luego este se nivela primero centrando el equipo con el trípode de estaca o plomada en el punto en donde se realizó el armado, y luego con el mecanismo de nivel de burbuja u ojo de pollo, también se debe ajustar usando los 3 tornillos de nivelación disponibles, ya con el equipo en óptimas condiciones se procede a realizar la actividad.

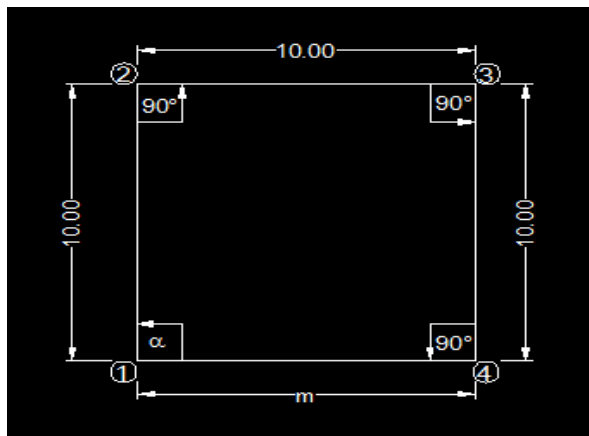


Figura 8. Dibujo cierre de la poligonal, Fuente: El autor

RESULTADOS AL CIERRE DE LA POLIGONAL FUERON:

- $m = 10 \text{ m}$
- $\alpha = 90^\circ$

ERROR ANGULAR

- Error Angular = $\alpha - 90^\circ$
- Error Angular = $90^\circ - 90^\circ$

- Error Angular = $0^{\circ} 0' 0''$

EL ERROR EN EL ANGULO: $\pm a \bar{n}$

a= Aproximación del Teodolito. Depende del teodolito utilizado, es igual a $0^{\circ} 0' 01''$.

n= Número de lados o sea 4

EL ERROR EN EL ANGULO: $\pm 0^{\circ} 0' 01'' \bar{4} = 0^{\circ} 0' 2''$, El error en ángulo es menor al máximo error admisible.

ERROR EN LA DISTANCIA

- Error en distancia= m – 10 m
- Error en distancia= 10 m – 10 m
- Error en distancia= 0 m

Error en distancia: 1 cm por cada 10 m, El error en distancia es menor al máximo error admisible.

Ya que los errores angulares y de distancia son menores a los admisibles, podremos decir que hemos culminado satisfactoriamente el cierre de la poligonal usando el equipo.

5.3.2 VERIFICACION DE FLEXOMETROS



Figura 9. Flexómetros decomisados, Fuente: El autor

Los flexómetros son de gran importancia en la obra ya que es un instrumento de medición, construido en chapa metálica y flexible debido su espesor, se enrolla en espiral dentro de una carcasa metálica o de plástico. La mayoría de las carcasas disponen de un sistema de freno con el fin de mantener fijas las lecturas. La cinta metálica está subdividida en centímetros y milímetros y los hay hasta de 8 metros de longitud.

5.3.2.1 PROCEDIMIENTO PARA UNA APROPIADA VERIFICACION DE FLEXOMETROS EN OBRA.

La verificación de los flexómetros se realiza cada dos meses, según lo estipulado en el plan de calidad y tiene como finalidad corroborar que cada aparato de medición este en las condiciones óptimas, que se encuentre en buen estado para garantizar que la toma de medidas sea la correcta.

A medida que se avanza en el proceso constructivo de la obra, el auxiliar de calidad deberá hacer una inspección del personal que va ingresando a la obra y realizar las verificaciones. Se deberá tener a la mano el formato Listado de verificación de flexómetros CTR-FO-30 (Ver anexo 8), El cual debe diligenciarse llenando los espacios de la fecha de la verificación, el nombre del trabajador, cargo que desempeña, marca del flexómetros y observaciones.

En primera instancia se procede a pedirle los flexómetros al personal y sacar hasta los 3 primeros metros luego se verifica que todas las líneas del flexómetros se encuentren visibles y sea de fácil lectura, también se debe tener en cuenta el buen estado de la carcasa y que tenga la lámina, es de gran importancia el hecho de que el flexómetros este anclado para evitar discrepancias en las mediciones. Los flexómetros en mal estado son decomisados y se hará comunicación al contratista para que los renueven. Los que sirvan se les marcara al respaldo de los 3 metros con fecha y firma del auxiliar de calidad.

5.3.3 ENSAYOS SOBRE DENSIDADES DE RELLENOS EN TIERRA

Según lo estipulado en el plan de calidad, cada 60 m² que sean compactados en obra, ya sea por material interno o externo se debe hacer una prueba de densidad para verificar que los rellenos se encuentran entre el 95% y el 100% de la densidad obtenida mediante el proctor modificado. Los rellenos deben realizarse en capas de máximo de 30 cm de espesor, estas deben ser horizontales y se debe haber compactando con el equipo apropiado, puesto que el contratista debe garantizar un relleno óptimo y con las densidades especificadas. Para cualquier ensayo de densidades es vital conocer con anticipación realizar los ensayos de proctor de los tipos de suelo que se utilizara para los diferentes rellenos y poder conocer sus características como humedad óptima y densidad máxima, tipo de suelo etc.

5.3.3.1 PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ENSAYO CON DENSIMETRO NUCLEAR



Figura 10. Densímetro Nuclear, Fuente: El autor



Figura 11. Introducción de la varilla en placa guía, Fuente: El autor

- En compañía del laboratorista con el que se va a realizar la prueba se definen el lugar donde se va a hacer la prueba, teniendo en cuenta que este bien vibrado y no haya llovido. La cuadrilla de topografía deberá suministrar la abscisa y la cota donde se ejecutara el ensayo
- Previamente a la toma de muestra se debe conocer: Densidad óptima, Humedad óptima y Profundidad de capa a ensayar. El laboratorista procede a perforar con una varilla de acero de 5/8" sobre la placa guía y le ayuda a introducir la varilla con ayuda de una porra hasta la profundidad de la capa en obra se realizó de 30 cm.
- Es conveniente demarcar la posición de la placa, para que luego de quitarla sobre esta quede el densímetro nuclear, luego de demarcada se procede a quitar la varilla y seguidamente la placa, ya retirados los elementos se procede a colocar el equipo. Luego de colocado el equipo sobre la demarcación de la placa se enciende el densímetro nuclear, debido a que este tarda más o menos 5 minutos para estar en condiciones previas a la toma de densidades, posteriormente se introduce la varilla con la fuente del equipo en el orificio y posteriormente emitiendo rayos gama a los sensores, y así obtener la densidad del suelo sin importar la rugosidad

de sus partículas y/o composición química

- Es de vital importancia tener en cuenta que desde el momento que coloca la barrilla del aparato en el orificio del suelo se debe alejar todo el personal al menos unos 8m ya que los elementos con los que trabaja este densímetro son altamente peligrosos para la salud.
- El laboratorista de URBANAS S.A, es quien diligencia el formato Reporte de Densidades de Campo CTR-FO-16 (Ver anexo 9). Si el porcentaje de compactación está por encima del 95%, se aprueba la capa, si no se exige al contratista que siga vibro compactando para realizar nuevamente la prueba.

5.3.3.2 PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA ENSAYO CON CONO DE ARENA



Figura 12. Ensayo con cono de arena, Fuente: El autor

- En primera instancia se acuerda con el contratista el día y hora en la cual

está la capa para ejecutarse en ensayo con cono de arena, ya que este ensayo se hace con previo aviso a los laboratoristas en este caso también contratistas.

- Se imprime el formato Reporte de Densidad con Cono de Arena CTR-FO-45 (Ver Anexo 10), en el cual deben quedar consignados los resultados obtenidos en el ensayo, el laboratorio también está en la labor de suministrar los resultados que ellos proporcionan a la empresa.
- El contratista de topografía deberá suministrar datos de cotas y abscisas para saber la ubicación de la prueba. Luego se procede a Color el molde cuadro con circunferencia central, se procede a excavar y luego retirar el material del suelo de una profundidad de 12 a 14 cm de suelo, esta materia puede ser utilizado nuevamente o si no es retirado de la obra ya que su cantidad es mínima.
- Para obtener el volumen de la excavación que se realizó, se pesa el recipiente con la arena y se llena con la arena del cono (arena calibrada) la excavación que se realizó.
- Luego de que la excavación de donde se retiró el material ahora con arena y el cono estén llenos, se retiran el recipiente y se pesa con la arena sobrante. Ya obtenido el peso total del recipiente con la arena y del recipiente después de llenado la excavación, se puede obtener el peso de arena restante en la excavación más la del cono y quitando el peso de la arena en el cono, sabremos el peso de la arena en la excavación.
- Conociendo la densidad de la arena calibrada y el peso de esta al interior de la excavación podemos calcular el volumen del mismo, y con este el

peso del suelo que se extrajo de él, se puede obtener la densidad húmeda la cual es igual a la masa del suelo sobre el volumen de excavación.

- Procedemos a calcular el contenido de humedad del suelo con el humidómetro, primero se toma un poco de muestra de suelo se le agrega un poco de cal viva o Se introducen unas esferas de plomo y se introduce en el humidómetro, se agita el humidómetro hasta obtener el resultado del contenido de humedad, ya con estos datos podemos obtener la densidad de seca del suelo.

5.3.4 CONTROL DE CALIDAD AL CONCRETO

El concreto es quizás la parte más importante, puesto que en base a él dependen las denominadas fundidas de obra en cualquier etapa del proceso constructivo para conformar los distintos elementos estructurales tales como empezando desde su cimentación con un concreto pobre como el ciclópeo, zapatas, vigas de amarre, Muros de contención, Cimentaciones, Columnas, Muros estructurales, Placas macizas, Placas aligeradas, Escaleras y foso de ascensor.

A continuación se explicaran los pasos a seguir en el proceso de calidad del concreto desde su llegada a la obra, hasta cumplir su resistencia máxima a los 28 días.

5.3.4.1 PEDIDO DE CONCRETO

En acompañamiento con los residentes estructurales de la obra se coordina la hora específica de llegada del concreto, el volumen de concreto que llegara y las muestras que deberán hacerse al concreto. Conocida la hora de llegada del concreto el auxiliar de calidad deberá hacer aviso a su Toma muestras (TOMU), quien es la persona encargada de realizar los ensayos, y para que él tenga un

previo aviso de tal forma que organice su tiempo, el lugar donde se ejecutara la prueba y tenga las camisas listas para poder realizar de manera óptima la muestra, en obra suele suceder que hay más de una fundida por residente al mismo tiempo, entonces el auxiliar de calidad deberá pedir apoyo en otro toma muestras para ejecutar las pruebas y no dejar que el concreto dure más del tiempo presupuestado en obra, en algunas es indispensable trasladar los utensilios de trabajo hasta el punto donde se hará el ensayo.

5.3.4.2 METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO



Figura 14. Ensayo de asentamiento, Fuente: El autor



Figura 15. Herramientas para el ensayo de asentamiento, Fuente: El autor

Al ingreso de la mixer a la obra el auxiliar de calidad, deberá pedir el recibo de al operador y verificar que el número de remisión concuerde con el sello que estos traen con el fin de que el concreto no haya sido manipulado con anterioridad, también se pide al operario que vata el concreto en la tolva durante 5 minutos para garantizar que la muestra que se tome sea proporcional al total del volumen

que llevaba la mixer.

El operario de la mixer procede a regar el concreto en la carretilla del toma muestras este a su vez se dirige a realizar la prueba donde están ubicados sus utensilios, se debe realizar siempre sobre la platina y verificar que este debida nivelada de manera horizontal. Este ensayo se realiza con el cono de abrahams el cual debe usarse de manera vertical con la circunferencia más angosta en la parte de abajo y la superior en la parte de arriba, se debe llenar en tres capas cada una de ellas a un tercio del volumen del molde, cada capa debe compactarse con 25 golpes, luego se procede a levantar el molde e inmediatamente se mide el asentamiento que se toma desde el centro de la muestra hasta la altura del cono el cual tiene sobre su superficie la varilla que será usada como guia.



Figura 15. Inicio prueba de asentamiento, Fuente: El autor

La diferencia acepta una tolerancia hasta de un cm por ejemplo si el concreto que sale de planta llega a la obra con especificación de 7" se debe aprobar entre 6" y 8", si no está dentro estos límites el concreto debe ser rechazado y devuelto a la planta. Si el concreto que está en obra da acorde con los resultados de tolerancia del asentamiento se le hace saber al operario que es hora de poder echarlo a la

góndola o a la bomba e iniciar la fundida.

5.3.4.3 TOMA DE MUESTRAS DE CONCRETO

Las muestras se tomaran de las mixer que junto con el residente se establezcan previamente. El número de cilindros que se toman depende del elemento estructural que se va a fundir, en obra se coordina que para todos los elementos de las torres se tomen 10 cilindros y para la estructura de parqueaderos 8 cilindros. Estas muestras se enviaran a 3, 7, 14, 28 y un par de testigos a los 56 días en los casos para los cuales el concreto no llego a un 100% de la resistencia esperada a los 28 días, por lo q se tomarían en total 10 cilindros, para los elementos de parqueaderos se enviaran muestras a 7, 14, 28 y 56 días. Los porcentajes de resistencia esperados para cada uno de estos días es el mostrado en la siguiente tabla:

DIAS	% DE DESARROLLO
3	50
7	70
14	80
28	100
56	100

Tabla1.Resistencias de los concreto a determinados días.

Para realizar las muestras se deben realizar tres capas cada una de más o menos 10 cm. Se procede a llenar la primera capa y se chuza con la varilla compactadora 25 veces siguiendo el trazo de una espiral de la orilla al centro evitando tocar el fondo del molde con la varilla, se golpean las paredes de la camisa con la porra de caucho 12 veces, luego se procede a llenar la segunda capa hasta una altura aproximada de 20 cm, y se repite nuevamente el procedimiento de 25 golpes con la varilla penetrando ligeramente la capa

inmediatamente inferior y golpear la porra las paredes de la camisa, finalmente se llena el molde con la tercera y última capa repitiendo nuevamente los 25 golpes con la varilla y golpear la camisa 12 veces. Siempre se debe dejar concreto sobre la camisa para con el palustre poder realizar el llamado remate.



Figura 16, Pila para las muestras de concreto, Fuente: El autor

Las camisas se deben dejar sobre la superficie plana evitando golpes o vibraciones durante 24 horas, y luego ser desencofradas y depositarlas en las llamadas pilas de curado, estas pilas de agua mezclada con cal para mantener (5kg por cada 2m³), también es importante proteger la pila para que no le entre la luz directa, tratando de mantener una temperatura de 16°C a 27°C, para que estas estén las condiciones de temperatura y curado adecuadas. Estas muestras deberán seguir en la pila hasta el día del envío de la remisión al laboratorio.



Figura 17, Camisas para las muestras de concreto, Fuente

5.3.4.4 ENVIO DE LA REMISION DE MUESTRAS AL LABORATORIO

Es deber del auxiliar de calidad hacer un control diario de concreto el cual deberá ser diligenciado en Registro control diario de concretos CTR-FO-31 (Ver anexo 11), en el que se diligencian datos como numero de remisión, asentamiento, volumen, fecha, especificaciones y primordialmente el elemento estructural que fue fundido, también cabe resaltar que él toma muestras lleva un cuadernillo en el cual registra los mismos datos pero a manera más general, esto con la intención de que haya un mejor direccionamiento sobre los concretos que han sido descargados en obra.

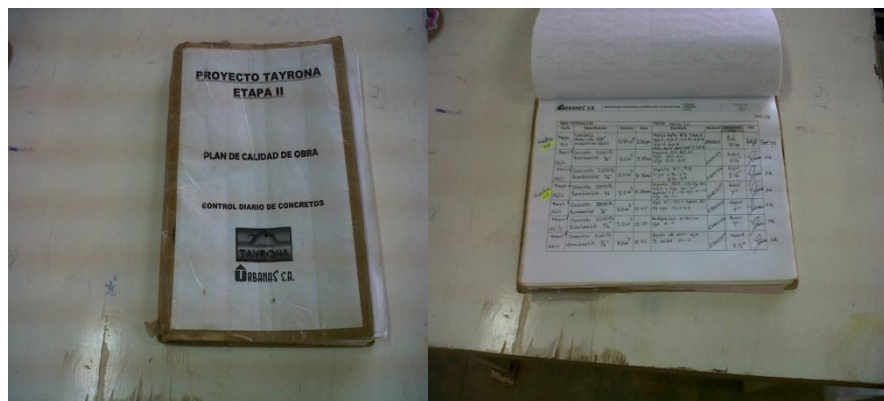


Figura 18, Control diario de concretos, Fuente: El autor

Para realizar la remisión se hace un documento en el cual se especifica el número de la muestra tomada y día a ser realizado el ensayo a compresión, Finalmente se envía la remisión al laboratorio utilizando el formato Envió de elementos de concreto a ensayo CTR-FO-34 (Ver anexo 12). Las muestras son depositadas en un vehículo al cual se le coloca una capa de arena de espesor mínimo de 5 cm con el fin de evitar los golpes durante el transporte y son llevadas al laboratorio para realizar las pruebas en los días asignados.

5.3.4.5 RECEPCION DE LOS RESULTADOS DE LOS CONCRETOS

El laboratorio en este caso concre-servicios realiza un suministro de informes en la plataforma de su página web los cuales son descargados por el auxiliar de calidad y que se deben registrar en el Formato concreto CTR-FO-15 (Ver anexo 13), para documento soporte en obra.

En el llegado caso que los concretos no lleguen a cumplir con su porcentaje de desarrollo, se debe hacer envió de testigos y se entrara a evaluar junto con el residente estructural que fundió el elemento en el cual fue usado el concreto, como con el interventor que medidas deben de ser tomadas en cuenta cuando el promedio de los cilindros es menor de 95% a 28 días, ya que el manual de construcciones de urbanas especifica que debe entrarse a hacer esclerometria a los elementos que están por debajo del 95%.

Si los resultados que recibimos por parte del laboratorio, no cumplen la resistencia esperada, uno de los métodos es realizar pruebas tipo esclerómetro 0ensayo no destructivo. Se solicitara al proveedor en este caso Cemex que envíe al laboratorista de la empresa y haga los ensayos sobre los elementos estructurales a los cuales se les aplico ese concreto. El laboratorista junto con el AUXO, concuerdan un día para realizar la prueba.

Al momento de la prueba se debe tener en cuenta: Preparar la Superficie de Ensayo: Para esto deberán ser pulidas con la piedra abrasiva, consistente en carburo de silicona con textura de grano medio o un material equivalente.



Figura 19, pulida Muro apto 702, Fuente: El autor

Impacto sobre el elemento Estructura: Se deberá sostener firmemente el esclerómetro sobre la superficie de concreto en una correcta posición que permita que el golpeo perpendicularmente la superficie ensayada. Es importante conservar la correcta posición y tratar siempre de tener una misma velocidad de empuje para ejercer una adecuada presión a lo largo de la prueba, para lo cual se puede guiar por el sonido que produce el rebote y así no generar cambios significativos en las medidas. Los golpes deben realizarse en las partes donde haya sido pulido el elemento y que no estén la mayoría de los aceros.



Figura 20, Golpes sobre muros con esclerómetro, Fuente: El auto
Comparación con Elemento Patrón: Cuando se va a realizar el chequeo de la resistencia de aquellos elementos que no alcanzaron la resistencia esperada se debe tomar un elemento patrón que sirva de punto de referencia, y que haya registrado unos resultados favorables, el número de rebotes tanto en el patrón, como en los otros elementos es igual a 20. Cemex hará llegar a la obra el registro en el cual se realiza una regla de tres, para la resistencia obtenida con el elemento de patrón sea proporcional al número de rebotes obtenidos con el mismo, y teniendo los rebotes del elemento que no cumplió con la resistencia esperada, se obtenga el mismo.

5.3.5 CONTROL DE CALIDAD AL ACERO QUE SE ENCUENTRA EN OBRA



Figura 21, Aceros en obra, Fuente: El autor

Según lo estipulado en el plan de calidad se decide que el proveedor del acero, de un certificado de calidad de los lotes de aceros que llegan a la obra, por otro lado se realiza el envío al laboratorio de muestras para ensayo a tracción, por cada 100 toneladas que ingresen a la obra.

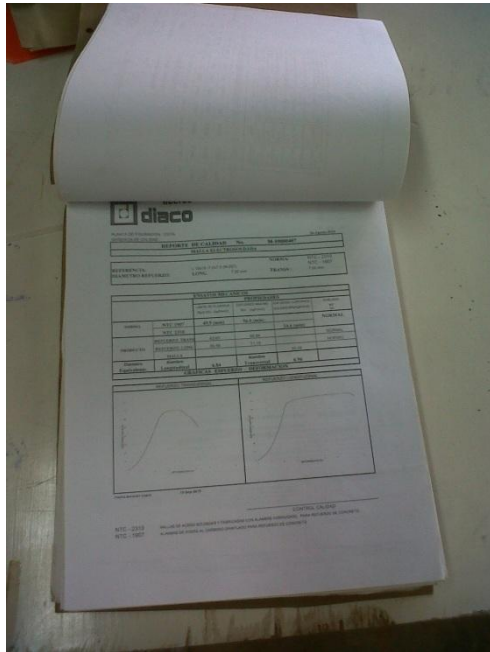


Figura 22, Certificado de Calidad Aceros, Fuente: El autor

5.3.5.1 ENVÍO DE MUESTRAS AL LABORATORIO

- Es labor del auxiliar de calidad solicitar al almacenista las cantidades de acero que ingresan a la obra de tal manera así mantener un control y poder hacer el respectivo envío al laboratorio, estas muestras se hacen tanto como para hierro recto como para las mallas.
- En compañía del toma muestras se procede a realizar un muestreo de cada diámetro de varilla el cual debe ser cortado en barras de 50 cm de longitud, una que se envía y la otra que queda de testigo si los resultados no son los esperados, estas varillas las marca él toma muestra con un

adhesivo.

- Para las mallas electrosoldadas se toman una de cada diámetro en las dos direcciones, y se saca 1 cuadrado de 50cm por 50cm de cada una, y también se deben guardar los testigos y etiquetarse de igual manera que el hierro recto.
- Es de vital importancia saber de cual lote fueron sacadas las muestras y en que elemento fueron utilizadas, por eso el auxiliar de calidad para su facilidad deberá incluir la orden de suministro, certificado de calidad y elemento estructural en un cuadro de Excel para su mayor comodidad.
- Ya con las muestras se procede a realizar la remisión diligenciando el formato Envío de elementos de acero a ensayo CTR-FO-33 (Ver anexo 14) en donde se escribe el número de muestra el diámetro, las longitudes y el número de muestras.
- Los resultados también son suministrados por el laboratorio en este caso CONCRESERVICIOS, los cuales deberán ser estudiados por el auxiliar de calidad y en caso de no ser los óptimos enviar testigos.

5.3.5.2 RECEPCION DE LOS RESULTADOS DE LOS ACEROS

A la llegada de los resultados de las varillas de acero y de las mallas se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El esfuerzo de fluencia (f_y) debe estar entre 420 Mpa y menor que 540 Mpa de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2289. Se debe verificar que la resistencia ultima este por encima de 550 Mpa.

- Resistencia a la tensión R_m : Esfuerzo correspondiente a la máxima carga F_m .
- Límite de Fluencia superior ReH : Valor del esfuerzo en el momento en que se observa el primer decrecimiento de la carga
- Límite de Fluencia inferior ReL : El valor más bajo del esfuerzo en el campo plástico ignorando cualquier efecto transitorio.

5.3.6 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD



Figura 23, Arañas de la Red Sanitaria Fuente: El autor

El correcto funcionamiento de las de las redes sanitarias es de vital importancia ya que son las encargadas de desalojar las aguas negras y las aguas lluvias de la estructura y de su buen funcionamiento esta la satisfacción de sus clientes o sea de los propietarios de los apartamentos.

5.3.6.1 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA PRUEBA

- En compañía del contratista de plomería el AUXO debe acordar la fecha de

llenado de la tubería para tener una organización y un previo conocimiento de los baños y cocinas a los cuales se les va a ejecutar la prueba. Cabe resaltar que también es deber del contratista suministrar los certificados de calidad de la tubería que está siendo usada en la obra.

- Para realizar esta prueba nos debemos basar en la norma NTC 1500: Una vez esté instalada la araña y antes de que se conecte a la bajante se procede a llenar de agua la instalación hasta un nivel por encima de todas las uniones y luego se mide o marca el nivel inicial al que se encuentra el agua en la tubería. Luego de transcurridas 24 horas se procede a hacer la revisión final del desagüe, en la que se mide nuevamente el nivel del agua el cual debe ser igual al inicial, en ocasiones el nivel del agua presenta un descenso debido a que el tapón de la instalación no se encuentra bien sellado por lo que es necesario revisar cada una de las uniones para corroborar que no existan fugas y dar la aprobación para conectar a la bajante y continuar con la actividad, esta revisión a las uniones debe realizarse tocando la araña con la mano para verificar que no exista fuga alguna. En el caso que exista una de estas fugas la instalación debe ser reparada y revisada nuevamente.
- En obra es muy conveniente tener en cuenta que estas pruebas ya estén ejecutadas al momento de llegar la mampostería para que estos puedan seguir y no haya problemas, como también saber que esta prueba se le realiza a los baños y las cocinas, y mirar siempre debajo de cada araña que no existan gotas de agua.
- Finalmente se deberá imprimir el formato Prueba de Estanqueidad CTR-FO-26 (ver anexo 15), en donde se registraran los niveles que fueron tomados durante la prueba verificando que se mantengan o en su defecto que suba el nivel.

5.3.7 PRUEBAS HIDRÁULICAS EN REDES INTERNAS



Figura 24. Prueba de Presión Hidráulica, Fuente: Registro Fotográfico, TAYRONA II

Las instalaciones de agua potable por apartamento de agua fría como caliente no registran pérdidas de agua o fugas que puedan ocasionar humedades.

5.3.7.1 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS

- El primer paso para realizar esta prueba es solicitar el manómetro patrón a urbanas y al contratista los manómetros con los cuales va a trabajar las pruebas durante la obra, estos manómetros deberán tener el certificado de calidad. Para esta prueba se deben utilizar manómetros de 0 a 200 Psi debido a que la prueba se hace con un mínimo de 145 Psi y según la NTC 2263 los manómetros empleados en el ensayo deben ser tales que la presión de ensayo se encuentre entre el 25% y el 75% de su rango de medición.
- Para la calibración se deberán conectar tanto el manómetro patrón como los del contratista en la denominada flauta y se procede a medir el grado

de dispersión que tienen los manómetros del contratista respecto al manómetro patrón, ambos se colocan a una presión de 150 psi y al cabo de las dos horas tiempo mínimo se toma la lectura final en el manómetro patrón la cual debe ser igual a la inicial para que no haya duda de alguna fuga en la red.

- Esta prueba se realiza en los patios de ropa de la siguiente manera: Se comienza armando un cabezal que vamos a colocar para el manómetro de presión, luego en la T se coloca un niple, de unos 5 a 7 cm al que se le coloca una llave o válvula de paso un tapón en acero galvanizado. se procede a instalarle al anterior accesorio en uno de sus puntos de salida agua y se verifica que todos las demás salidas estén debidamente taponadas , dejando una de ellas previamente abiertas para la salida de tano aire como agua. Después se toma la bomba de presión a la que previamente se le ha colocado un balde con agua y se instala al sistema que se había preparado.
- Se coloca el tapón de la salida que se dejó para el purgado y se comienza o bombear de tal manera que la presión comienza a aumentar evidenciándose en el manómetro, esto se hace hasta alcanzar la presión de prueba la cual se recomienda de 150 Psi ya que la norma exige mínimo 145 Psi. Ya con la presión de ensayo se procede a cerrar la válvula y se pone el tapón: a las dos horas (tiempo mínimo de ensayo), de tomada la lectura inicial se revisa que la presión en el manómetro no haya bajado máximo hasta tres Psi de la presión inicial, es decir, si la presión inicial es de 150 Psi, esta no debe bajar más de 143 Psi en las dos horas de ensayo. Además de revisar que la marcas del tapón y el niple coincidan.
- Si baja más de 3 Psi, se debe dar por no aprobada la prueba y el contratista de plomería deberá realizar los trabajos convenientes para que

al momento de volver a realizar la prueba de satisfactoriamente, casi siempre resulta ser por fugas o problemas con los tapones que no han sido previamente sellados con firmeza. Finalmente se deberá imprimir el formato Control de redes hidráulicas internas CTR-FO-25 (ver anexo 16), en donde se diligenciará el debido registro de esta prueba, teniendo como aspectos importantes el nivel inicial y final el cual solo debe variar hasta en 3 Psi, de no ser así se procede a efectuar nuevamente la prueba.

5.3.8 PRUEBA DE HERMETICIDAD



Figura 25. Prueba de Hermeticidad, Fuente: Registro Fotográfico TAYRONA II

El gas es indispensable en cualquier estructura habitada por personas por ello dentro del plan de calidad existe la prueba de hermeticidad la cual garantiza que la instalación de gas no debe presentar ningún tipo de fuga ni desperfecto.

PRESIÓN DE OPERACIÓN EN LA TUBERÍA	PRESIÓN MÍNIMA DE ENSAYO	TIEMPO MÍNIMO DE ENSAYO
$P \leq 13.8 \text{ kPa}$ ($P \leq 2 \text{ psi}$)	34.5 kPa (5 psi)	15 min.
$13.8 \text{ kPa} < P \leq 34.5 \text{ kPa}$ (2 psi < $P \leq 5 \text{ psi}$)	207 kPa(30 psi)	1 hora
$34.5 \text{ kPa} < P \leq 138 \text{ kPa}$ (5 psi < $P \leq 20 \text{ psi}$)	414 kPa(60 psi)	1 hora

Tabla 2. Presiones para el ensayo de hermeticidad.

5.3.8.2 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS

- Al comenzar las pruebas de hermeticidad se debe exigir al contratista una calibración de los manómetros a usar esta calibración consiste en instalar los manómetros del contratista con un patrón y verificar después de 30 minutos que el nivel en ambos se mantenga.
- Ya terminada la instalación de gas, el contratista hace entrega de esta misma realizando la prueba de hermeticidad en compañía del auxiliar de calidad. El ensayo debe realizarse con aire o gas inerte a temperatura ambiente; se prohíbe el uso de oxígeno, agua y gases combustibles para la prueba. Los ensayos se deben realizar antes de la instalación de los medidores reguladores de consumo, identificamos la totalidad de salidas de la instalación y se realiza una limpieza de las tuberías para garantizar la eliminación de cualquier material que este en la instalación.
- Las salidas deben estar provistas de tapones que proporcionen hermeticidad. No se permite el uso de madera corcho u otro elemento sino los tapones. Se conecta el compresor al dispositivo y se dispone a cargar la red, a la que previamente se verificó que se hayan abierto todas las válvulas y se hallan sellado los tapones (se debe colocar cinta teflón para mejor sellado).
- Los apartamentos se cargaran a una presión de 30 Psi por lo tanto el ensayo tendrá una duración de 60 minutos, no se aceptara ninguna disminución en la presión para que sea aceptada la prueba, es decir que no existan escapes si se presenta variación, el contratista deberá nuevamente ejecutar la prueba para que sean aprobadas es decir constatar que sea hermético.
- Para esta prueba de hermeticidad se debe imprimir el formato Control

redes de gas internas (pruebas) CTR-FO-24 (Ver anexo 17) en el cual deben ser diligenciados los niveles, fecha y hora, el tiempo de ensayo mínimo para esta prueba es de 15 minutos.

5.4 CONTROL DE PLANOS EN OBRA

Llevar este control conlleva mucha responsabilidad debido a que lo que está en los diseños es en lo cual nos estamos basando para construir. Los planos entregados en las obras, primero pasaran por el departamento de planeación de la empresa, en donde determina que planos son necesarios para la ejecución de un proyecto.



Figura 26: Planoteca TAYRONA II, Fuente: El autor

Absolutamente todos los planos existentes en obra deben encontrarse en el Listado Maestro de Plano del correspondiente proyecto, que debe ser actualizado cada vez que se presente algún cambio en el diseño de los planos o se anexe un nuevo bloque al proyecto, para ellos se envía una carta al departamento de planeación en donde se encargan de darle solución a los problemas presentados en este listado (ya sea enviando las copias faltantes o cambiando el contenido del listado maestro), como también son los encargados de hacer los cambios y modificaciones a los diseños, formato solicitud de modificación o cambios de diseño DIS-FO-08 (Ver anexo 18). Cuando los planos ya llegan a la obra son

entregados al auxiliar de calidad quien debe llevar un registro adecuado de los planos enviados por planeación ya que estos llegan junto a un documento controlado llamado. Control y distribución de los planos DIS-FO-07 (Ver Anexo 19); se verificara que los planos enviados y la cantidad de copias deben coincidir con lo que dice en documento, además de éste se debe tener el registro de planos prestados y devueltos, Control y entrega de planos en obra CTR-FO-38, (Ver anexo 20), ya sea a contratistas residentes, oficiales estos deberán firmar con la finalidad de que el inventario de planos este completo y en manos de las personas correspondientes. Cabe resaltar que en la planoteca deberá existir una copia de cada plano que figure en el listado maestro de planos, como también en el archivo, y a medida que un plano ya no nos sirve sellarlo como obsoleto y devolverlo al departamento de planeación.



Figura 27: Archivo Planos TAYRONA II, Fuente: El autor

5.5 SOLICITUDES QUE EL AUXILIAR DE CALIDAD REALIZA EN EL SISTEMA

En el transcurso de la obra el auxiliar de calidad debe ser como esa antena que este pendiente de que todo se esté llevando conforme a lo establecido y por ello está encargado de realizar solicitudes en el sistema las cuales solo llevan al mejoramiento de las actividades realizadas en los proyectos y las cuales al momento de la auditoria se deben tener esas solicitudes en su totalidad cerradas, o por lo menos en un 70% de solución, se deben tener impresas en una carpeta

junto a los productos no conformes menores en obra, pues lo de mayor incidencia son los que se registran directamente en el sistema.

Acción Preventiva: Se deben determinar las acciones necesarias, que deberán realizarse para eliminar las no conformidades viables y de tal forma descartar su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser adaptadas a los efectos de los problemas potenciales.

Acción Correctiva: Deberán tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que se repita. Las acciones correctivas deben ser las indicadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Acción De Mejora: La acción de mejora es una sugerencia al dueño de un proceso, es una idea que busca mejorar una actividad, minimizando tiempo y maximizando eficiencia.

Producto no Conforme: Un producto no conforme en obra, es el no cumplimiento de un requisito especificado en el plan de calidad. Es una actividad que se realizó con un error causando pérdidas económicas o materiales para la compañía.

5.6 AUDITORIAS

La responsabilidad de la auditoria en obra es del auxiliar de calidad, aunque cabe resaltar que todo el personal de la obra debe estar comprometido en este proceso. A continuación describiré los puntos claves que se deben tener al momento de la auditoria.

- Control y ejecución de obra de todas las actividades que se llevan hasta la fecha.

- Absolutamente todos los documentos legales archivados en el plan de calidad actualizados.
- La Planoteca debe estar completa y que coincida con el Listado Maestro de Planos ya que los planos existentes en construcción deben ser iguales a los registrados por el Listado Maestro de Planos.
- Todos los formatos de las pruebas deben estar debidamente diligenciados de manera clara y entendible al auditor.
- Los productos no conformes deben estar registrados en el formato Producto no Conforme en Obra – PNC MYM-FO-01 (Ver anexo 21) con su respectivo cierre esto se refiere a la solución dada a dicha no conformidad.
- Todo el personal de la obra debe saberse la Misión, Visión, objetivos y Políticas de Calidad ya que el auditor puede preguntarle a cualquiera del personal administrativo de la obra.
- Se deberá tener a la mano todos los registros de Calibración de los equipos utilizados en la obra y los que son usados por los proveedores para realizar las pruebas, como también los certificados de calidad de los lotes de la tubería, varillas de acero y cableado.

6 CONCLUSIONES

- Realizar esta práctica ha sido un gran aporte, puesto que logre plasmar todo lo aprendido durante varios años de carrera, las experiencias vividas en los distintos procesos constructivos de la obra me permitieron adquirir destrezas y conocimientos que solo se consiguen ejecutando las labores en campo.
- Hacer un seguimiento detallado sobre las distintas pruebas y ensayos para dar control a los requisitos establecidos en las normas y en las especificaciones técnicas del proyecto ofrecidas a los clientes, fue posible gracias a lo establecido por SGC de Urbanas S.A.
- Diseñar un manual del control de calidad en obra fue satisfactorio, ya que al momento del ingreso a la obra no tuve la facilidad de poder encontrar en un informe claro y sencillo sobre mis funciones a ejecutar el cual espero sea de gran ayuda para los próximos auxiliares de calidad.
- La obra me deja grandes aprendizajes tanto para mi vida personal como laboral, pues esta oportunidad que me fue brindada se aprovechó al máximo y no solo con fines de llevar a cabo todas las labores que incluyen el sistema de gestión de calidad sino también las que están dentro del proceso constructivo.

BIBLIOGRAFIA

- URBANAS S.A, Plan de Calidad de la Obra TAYRONA II. Bucaramanga.2010.
- ICONTEC, Instituto Colombiano De Normas Técnicas. NTC 1500 Código colombiano de fontanería. Suministro y Distribución de Agua. Bogotá. 2004
- ICONTEC, Instituto Colombiano De Normas Técnicas. NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería. Prueba de Estanqueidad. Bogotá. 2004.
- ICONTEC, Instituto Colombiano De Normas Técnicas. NTC 396 Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. Bogotá. 2000.
- ICONTEC, Instituto Colombiano De Normas Técnicas. NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto. Bogotá. 2002.
- Normas Colombianas de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-98, Título C: Concreto estructural. Santa Fe de Bogotá, 1998.
- URBANAS S.A. Site Web (<http://www.urbanas.com/site>)
- S.A, Urbanas. (2009). Manual de Construcciones. Bucaramanga: Urbanas s.a.

ANEXOS

ANEXO 1. Actividades de Construcción CTR-FO-04-A1

PROYECTO: _____

ELABORÓ:

FECHA: _____

APROBÓ:

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACION						
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN						
1,1	Revisión y Ajustes					
1,2	Localización Topográfica					
1,3	Actividades Preliminares					
1,4	Adecuación de Terrenos y/o movimiento de tierras					
1,5	Excavaciones					
1,6	Cimentación					
1,7	Desagües					
1,8	Estructura Placas					
1,9	Estructura de Columnas					
110	Estructura de Vigas					

1,11	Mampostería					
1,12	Mampostería estructural					
1,13	Instalaciones eléctricas					
1,14	Instalaciones Hidrosanitarias y Gas					
1,15	Frisos					

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1,16	Cubierta					
1,17	Pisos					
1,18	Enchapes					
1,19	Carpintería de Madera					
120	Carpintería Metálica y Aluminio					
1,21	Equipos especiales					
1,22	Estuco y Pintura					
1,23	Varios y remates					

ACTIVIDADES DE URBANISMO

2,1	Movimiento de Tierras					
2,2	Alcantarillado					
2,3	Acueducto					
2,4	Redes Eléctricas					

2,5	Redes de gas					
2,6	Parques y zonas verdes					
2,7	Equipamiento comunal					
2,8	Vías					
2,9	Impermeabilización Muros de Contención					

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 2. Programa Control de Calidad de Obra (Pruebas y Ensayos) CTR-FO-04-A2

PROYECTO: _____

ELABORÓ: _____

FECHA: _____

APROBÓ: _____

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
1	Localización Topográfica	Verificar registros de mantenimiento preventivo de los equipos a utilizar.				
		Verificar el estado de ajuste de la mira, teodolito y nivel.				
2	Adecuación de Terrenos y/o movimiento de tierras	Ensayos sobre densidades de rellenos en tierra.				
3	Excavaciones	Visto Bueno del Ingeniero de Suelos				
4	Cimentación	Resistencia a la compresión del concreto				
		Acero: Verificar registro de pruebas del proveedor, exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción del Acero				
5	Desagües	Prueba de Estanqueidad				
6	Estructura Túnel	Resistencia a la compresión del concreto				
		Mallas: Verificar registros de pruebas del proveedor. Resistencia a la tracción de mallas				
7	Estructura de Columnas	Resistencia a la compresión del concreto				
		Acero: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción de Acero				

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
8	Estructura de Vigas y Placas	Resistencia a la compresión del concreto Acero Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción del Acero				
9	Mampostería	Resistencia a la compresión en Mortero de Pega				
		Resistencia a la compresión en Unidades de Mampostería				
10	Mampostería Estructural	Resistencia a la compresión en Mortero de Pega. Resistencia a la compresión en Mortero de Relleno. Resistencia a la compresión en Unidades de Mampostería. Resistencia a la compresión en Muretes				
11	Instalaciones Eléctricas	EXTERNAS:				
		Transformador de distribución: Medir continuidad en espiral de baja y alta tensión. Medir ohmios a tabs en los debanados de alta y baja tensión.				
		Tierras: Verificar tierras de los límites de acuerdo a las normas de la ESSA(8 Ohmios para subestaciones).				
		INTERNAS:				
		Instalación de aparatos (Tomacorrientes, Plafones, Interruptores				
		Redes Energizadas				
12	Instalaciones Hidrosanitarias	Prueba Hidrostática de Presión.				
13	Instalaciones internas de Gas	Ensayo de Hermeticidad				

No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
ACTIVIDADES DE URBANISMO						
1	Movimiento de Tierras	Ensayos sobre densidades de rellenos en tierra				
2	Alcantarillado	Prueba de Estanqueidad				
3	Acueducto	Prueba Hidrostática de Presión				
4	Redes de externas de gas	Ensayo Hermeticidad				
5	V / A S	Concreto	Resistencia a la Compresión. Resistencia al módulo de Rotura.			
		Asfalto	Ensayo Marshall (Estabilidad, Flujo, Densidad) Extracción de Asfalto Granulometría por Mallas Control de temperatura			
INSTALACIONES ELECTRICAS						
Externas						
1	Transformador de Distribución	Medir continuidad en espiral de baja y alta tensión. Medir Ohmios a tabs en los debanados de alta y baja tensión				
2	Tierras	Verificar tierras de los límites de acuerdo a las normas de la ESSA (8 Ohmios para subestaciones)				
Internas						
3	Instalación de aparatos (Tomacorrientes ,Plafones, Interruptores)	Toma de Voltaje				
4	Redes Energizadas	Toma de voltaje para verificar regulación				

|Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 3. Control de calidad CTR-FO-51

	CONTROL DE CALIDAD				CODIGO	CTR-FO-51	
	PROYECTO:				VERSION	1	
				FECHA			
				INFORME			
DESCRIPCION	FRECUENCIA SEGÚN NORMA	TOMA DE		PLAN CALIDAD		CUMPLIMIENTO AL PLAN CALIDAD	
		ACUMULADO MUESTRAS REALIZADAS	MUESTRAS ESPERADAS A LA FECHA DE INFORME (Según Norma)	NÚMERO DE MUESTRAS PROGRAMADOS PARA TODO EL PROYECTO (INICIAL)	NÚMERO DE MUESTRAS PROGRAMADOS PARA TODO EL PROYECTO (AJUSTADO-SEGÚN NORMA)	% Cumplimiento Control de Calidad (META: 100%)	% AVANCE EN ENSAYOS PROGRAMADOS
RELLENO							
DENSIDADES							
HIERROS							
ACERO							
CONCRETO							
CIMENTACION TORRE Y Z. SOCIAL							
PLACA CONTRAPISO SOTANOS							
COLUMNAS TORRE Y Z. SOCIAL							
PLACA ENTREPISO TORRE 1							
PLACA ENTREPISO ZONA SOCIAL							
PLACA PARQ. TORRE Y Z. SOCIAL							
CTO DE MAQUINAS Y TANQUE ELEVADO							
MURO DE CONTENCIÓN							
TANQUE SUBTERRANEO							
PORTERIA							
VIA URBANISMO							
CIMENTACION							
EXCAVACION							
MAMPOSTERIA							
LADRILLO H-10							
LADRILLO H-15							
LADRILLO H-7							
LADRILLO T-1							
LADRILLO GRAN FORMATO							
MAMPOSTERIA - ABSORCIÓN							
LADRILLO GRAN FORMATO							
INST. ELECTRICAS							
APARATOS							
REDES ENERGERGIZADAS							
INST. HIDROSANITARIAS							
HIDROSTATICA DE PRESION							
INST. DE GAS							
HERMETICIDAD							
DESAGÜES							
ESTANQUEIDAD DE APTOS							
ACUEDUCTO							
HIDROSTATICA DE PRESION							
		0	0			0	
INDICADOR						#1DIV/0!	#1DIV/0!
OBSERVACIONES: _____							

ELABORADO: INRA-AUXO							
REIN							
APROBADO: DIRO							

Fuente: www.urbanas.com/site

**ANEXO 4. Acta de comité intermedio de programación y control de costos
CTR-FO-72**

ACTA N ° _____

PROYECTO:	
FECHA:	LUGAR:

PARTICIPANTE	ASISTIÓ	CARGO

1. AVANCE DE OBRA Y CONTROL DE PERSONAL

PROGRAMACION INICIAL		
FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	DIAS CALENDARIO OBRA

CORTE DE PROGRAMACIÓN				
CONCEPTO	SEMANA ANTERIOR		PRESENTE SEMANA	
SEMANA 53	PROGRAMADO	EJECUTADO	PROGRAMADO	EJECUTADO
AVANCE DE OBRA EN %				
FECHA DE TERMINACIÓN PROYECTADA				
ATRASO(-) O ADELANTO (+) EN DIAS				
AVANCE EN DIAS CALENDARIO	DIAS	% A TOTAL DIAS	DIAS	% A TOTAL DIAS

<p>COMENTARIOS DE PROGRAMACION</p> <p>1.1 Seguimiento acciones propuestas Comité Anterior.</p> <p>1.2 Comentarios del programador en éste corte</p> <p>1.3 Acciones propuestas en este comité.</p>
--

CONTROL DE PERSONAL				
ACTIVIDAD	SEMANA ANTERIOR		PRESENTE SEMANA	
	OFICIAL	AYUDANTE	OFICIAL	AYUDANTE
ALCANTARILLADO, EXCAVACIONES Y EST.				
PAVIMENTO SOTANO Y RESANES PLACA				
INST. ELECTRICAS				
INST. HIDROSANITARIAS				
TOPOGRAFIA –GRUA				
ESTRUCTURA TORRE				
ESTRUCTURA SOTANOS				
ADMON Y EQUIPOS				
MAMPOSTERÍA Y PAÑETES				
ASEO Y LIMPIEZA DE OBRA				
SEGURIDAD INDUSTRIAL				
TRASLADO DE MATERIALES				
CIELORRASOS				
PISOS Y ENCHAPES				
PINTORES				
PARCIAL POR CARGO				
TOTAL TRABAJADORES				

2. ANALISIS DE RECURSOS.

- EQUIPOS.

- MATERIALES.

- MANO DE OBRA :

3. ANALISIS CONTROL DE COSTOS.

En constancia firman,

DICO

DIRO

RESI

REIN

PROGRAMADOR

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 5. Actas de comité de obra: CTR-FO-05

ACTA N° _____

PROYECTO:	
FECHA:	LUGAR:

PARTICIPANTE	ASISTIO	CARGO

1. AVANCE DE OBRA Y CONTROL DE PERSONAL

PROGRAMACION INICIAL		

CORTE DE PROGRAMACION				
CONCEPTO	SEMANA ANTERIOR		PRESENTE SEMANA	
	PROGRAMADO	EJECUTADO	PROGRAMADO	EJECUTADO
AVANCE DE OBRA EN %				
FECHA DE TERMINACIÓN PROYECTADA				
ATRASO(-) O ADELANTO (+) EN DIAS				
AVANCE EN DIAS CALENDARIO	DIAS	% A TOTAL DIAS	DIAS	% A TOTAL DIAS

COMENTARIOS DE PROGRAMACION				
1.1 Seguimiento acciones propuestas comité anterior				
1.2 Comentarios programador en éste corte				
1.3 Acciones propuestas en este comité				

CONTROL DE PERSONAL				
ACTIVIDAD	SEMANA ANTERIOR		PRESENTE SEMANA	
	OFICIAL	AYUDANTE	OFICIAL	AYUDANTE
MOVIMIENTO DE TIERRA				

TOTAL TRABAJADORES		
---------------------------	--	--

2. RECORRIDO DE OBRA

3. RECURSOS (contratos, materiales y equipos de construcción)

4. DISEÑOS (Estado y modificaciones de diseños)

5. LICITACIONES

6. INFORME Y ANALISIS DE LOS PRODUCTOS NO CONFORMES


7. INFORME DEL CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

8. ASUNTOS VARIOS

En constancia firman,

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 6. Control y ejecución de obra CTR-FO-69

	CONTROL DE EJECUCIÓN Y RECIBO DE OBRA					CODIGO	CTR-FO-69	
						VERSION	3	
OBRA O PROYECTO: TAYRONA 2			FRISO INTERNO			AÑO:		
CAPITULO:			LOCALIZACIÓN: TORRE			PRODUCTO:		
ACTIVIDAD	INICIO/FIN	CRITERIOS	REVISIONES			OBSERVACIONES	RECIBIDO	
			NC	C	NR		SUPO-INOB	DIRO-RESI
SE DEBE EXIGIR EL ASEO DEL SITIO DE TRABAJO.						EN REVISION: NC = NO CUMPLE; C= CUMPLE; NR= NO REQUIERE; C = CUMPLE		

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 8. Listado de verificación de flexómetros CTR-FO-30

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.

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 10. Reporte de Densidad con Cono de Arena CTR-FO-45

	DENSIDAD DE CAMPO	CODIGO	CTR-FO-45
	MÉTODO CONO-ARENA	VERSION	1

OBRA :	REPORTE No.
LOCALIZACIÓN :	FECHA:
CONTRATISTA :	NORMA DE ENSAYO : ASTM D - 1557
DIRECTOR DE OBRA / PROFESIONAL RESIDENTE :	

DENSIDAD					
N°	1	2	3	4	5
Absisa					
Cota					
Peso Inicial (g)					
Peso Final (g)					
Peso arena total usada (g)					
Peso arena cono (g)					
Peso arena hueco (g)					
Densidad arena (g/cm ³)					
Volumen hueco (cm ³)					
Peso material extraído (g)					
Peso específico húmedo (g/cm ³)					
Peso específico seco (g/cm ³)					
Peso específico máximo (g/cm ³)					
COMPACTACIÓN %					
ESPECIFICACIÓN MÍNIMO %					
PROCTOR N°					

HUMEDAD					
P1 (g)					
P2 (g)					
P3 (g)					
HUMEDAD (%)					
HUMEDAD ÓPTIMA (%)					

OBSERVACIONES :

LABORATORISTA

DIRO / RESI


Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 18. Control redes de gas internas (pruebas) CTR-FO-24

URBANAS S.A.	CONTROL REDES DE GAS INTERNAS (PRUEBAS)										CODIGO: CTR-FO-24 VERSION: 3			
OBRA: _____								DIRO O RESI: _____						
CONTRATISTA: _____								PRESION ESPECIFICADA: _____						
								PRESION DE ENSAYO: _____						
CASA/APTO	FECHA			INICIA		TERMINA		REVISO	CALIFICACION		PRODUCTO NO CONFORME			
	Día	Mes	Año	Hora	Psi	Hora	Psi		Aprobada	Rechazada	Ubicación PNC (A)	Descripción PNC	Acción Tomada (B)	Verificado por:
NOTA 1: Presiones para el ensayo de Hermeticidad								NOTA 2:				NOTA 3:		
Presión de operación en la tubería			Presión mínima de ensayo			Tiempo mínimo de ensayo			Los manómetros empleados en el ensayo deben ser tales que la presión de ensayo se encuentre entre el 25% y el 75% de su rango de medición, y tenga un grado de precisión D según la norma ASME B40.100 o una clase de precisión 5 según la NTC 2263.					
P <= 13.8 Kpa (P <= 2 Psi)			34.5 Kpa (5 Psi)			15 minutos								
									1). Casa		1). Reproceso			
									2). Apartamento		2). Liberación			
											3). Reparación			
NOTA 4: Solo se diligenciará el producto no conforme en los apartamentos donde la prueba de hermeticidad sea rechazada														

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 19. SOLICITUD DE MODIFICACIÓN O CAMBIOS DE DISEÑO DIS-FO-08

	SOLICITUD DE MODIFICACIÓN O CAMBIOS DE DISEÑO	CÓDIGO	DIS-FO-08
		VERSIÓN	5
		FECHA	01/04/11
		HOJA	1 de 2

1. MODIFICACIÓN O CAMBIO SOLICITADO

Fecha:

Proyecto:	Ubicación:
Justificación del cambio:	
Modificación o Cambio Propuesto	
Nombre del Solicitante:	
Concepto DICO:	Concepto DPLA :
Fecha	Fecha

<i>Diseño/documento a modificar</i>	<i>Impacto</i>	<i>Responsable de modificación</i>	<i>Fecha de entrega de modificación</i>
Promesa de venta			
Reglamento de Copropiedad			
Diseño estructural			
Diseño arquitectónico			
Diseño eléctrico			
Diseño hidrosanitario			



SOLICITUD DE MODIFICACIÓN O
CAMBIOS DE DISEÑO

CÓDIGO	DIS-FO-08
VERSIÓN	5
FECHA	01/04/11
HOJA	2 de 2

<i>Diseño/documento a modificar</i>	<i>Impacto</i>	<i>Responsable de modificación</i>	<i>Fecha de entrega de modificación</i>
Diseño red de gas			
Diseño Urbanístico			
Presupuesto			
Precio de venta			
Aprobación entidades municipales			
Documentación departamentos de ventas			
<i>Verificación:</i>		<i>Fecha:</i>	

Fuente: www.urbanas.com/site

ANEXO 19. Control y distribución de los planos DIS-FO-07

		CONTROL DISTRIBUCIÓN DE PLANOS			CÓDIGO VERSION	DIS-FO-07 7
Proyecto:						
Información del Plano				Recibido internamente por:		
Código	Contenido	VERSION (aaaa-mm-dd)	# cop	Fecha	Nombre	Firma recibido
<i>NO</i>		1899-12-30				

Observaciones y comentarios		
Entregado por: COPA	Aprobado por: DPLA	
Fecha: 24/07/2008 11:23:48 a.m.	Fecha:	Fecha:

Fuente: www.urbanas.com/site

Anexo 21 Producto no Conforme en Obra – PNC MYM-FO-01

Proyecto: _____

Hoja _____

No	Fecha	Actividad	Contratista	Ubicación PNC (A)	Reportado por:	Descripción PNC	Acción Tomada (B)	Verificado por

A) 1.Casa 2. Apartamento 3.Torre 4. Lote 5.Otro B) 1. Reproceso 2. Liberación 3. Reparación

Fuente: www.urbanas.com/site