

INFORME DE PRACTICA **EMPRESARIAL**



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

SECCIONAL BUCARAMANGA

PROYECTO TAYRONA – PRIMERA ETAPA

PRESENTADO POR:

JULIAN OVIDIO PORTILLO RODRIGUEZ

PRESENTADO A:

ING. SILVIA JULIANA TIJO LOPEZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE ADMINISTRACION E INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL
PIEDRECUESTA- SANTANDER
2010**

Nota de aceptación:

ING. JULIAN MORA CHAVEZ
Tutor empresarial

ING. SILVIA JULIAN TIJO LOPEZ
Tutor académico

EVALUADOR

EVALUADOR

Bucaramanga, 3 de febrero de 2010

AGRADECIMIENTOS

Al iniciar esta gran travesía, en la que pude interactuar con mucha gente profesional, técnica y muchas persona que aun en su intento por salir adelante tiene un bachillerato. Quiero agradecer a la gran familia URBANAS S.A., por el incansable deseo de mejorar la condición de vida de mucha gente, pues además de pensar en lucho, piensa en sus clientes, en sus empleados y en la sociedad como tal.

A mis padres, por haberme dado estudio en una de las mejores universidades del país. Por soñar a mi lado con esto que se ha hecho realidad, una carrera, un futuro y una idea de crear empresa.

Por ultimo quiero dar gracias a Dios, que me ha dado la mano en esto que apenas comienza. Mi larga vida por la ingeniería y los grandes proyectos.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PROCESO CONSTRUCTIVO TAYRONA-URBANAS S.A
AUTOR: JULIAN OVIDIO PORTILLO RODRIGUEZ
FACULTAD: INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR: SILVIA JULIANA TIJO

RESUMEN

El ser humano ha logrado desarrollar métodos ingenieriles, que le permite desarrollar múltiples actividades en función de un bien común o particular.

En este documento, se pretende mostrar una pequeña parte de uno de los proyectos mas importantes de vivienda multifamiliar , que desarrolla la empresa David Puyana - URBANAS S.A.

El proyecto TAYRONA fase I, consta de dos sistemas constructivos independientes y completamente diferentes. El sistema tradicional, fue empleado para la construcción de los parqueaderos y el tanque de almacenamiento de agua potable, y el sistema industrializado, empleado en la construcción de las torres.

Este gran proyecto tiene como finalidad, suplir las necesidades de la población bumanguesa de estrato 4.

Tayrona consta de 10 torres,12 pisos por torre, 48 apartamentos por torre y 4 apartamentos por piso.

Aquí se podrán visualizar los detalles de cada sistema constructivos y algunas de las complicaciones presentes en el proceso de construcción URBANAS S.A. es una de las empresas mas solidas de la región, certificada por el ICONTEC. Esta empresa siempre ha marcando la pauta en las construcciones de grandes proyectos y en proponer proyecto para el crecimiento y desarrollo del municipio y la ciudad.

Palabras Claves: Construcción, sistema túnel, sistema tradicional, urbanas.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE

TITLE: PROCESO CONSTRUCTIVO TAYRONA-URBANAS S.A
AUTHOR: JULIAN OVIDIO PORTILLO RODRIGUEZ
FACULTY: CIVIL ENGINEERING
DIRECTOR: SILVIA JULIANA TIJO

ABSTRACT

Humans have managed to develop engineering methods, allowing you to develop multiple activities as a function of a common good or individual. In this paper, we try to show a small part of one of the most important projects of multifamily housing, developing the company David Puyana - URBANAS SA.

TAYRONA The Phase I project consists of two separate building systems and completely diferentes.El traditional system was used for the construction of the parking and storage tank water, and industrializado system, used in the construction of the towers. This large project aims, meet the needs of the population bumanguesa of stratum 4.

Tayrona consists of 10 towers, 12 floors tower, 48 apartments per tower and 4 apartments per floor.

There you can view details on each building system and some of the complications involved in the process of construction URBAN SA is one of the most solid companies in the region certified by the ICONTEC.

This company has always set the pace in the construction of large projects and propose projects for growth and development of the municipality and the city.

Key Words: Tunnel system, Traditional System, Construction

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil, a través del tiempo ha venido dejando maravillas y grandes estructuras diseñadas con ingenio en el mundo.

Desde diferentes puntos de vista, comenzó a mirar la posibilidad de protegerse del clima refugiándose en cuevas, luego salió de sus escondites y empezó a crear sus viviendas al aire libre, en donde empezó a perfeccionar técnicas para protegerse del peligro de animales y demás.

Sabiendo que la vida del hombre ha evolucionado, se quiere mostrar la nueva idea en la que el hombre ya no busca protegerse del peligro de animales, si no la idea de desafiar a la naturaleza, contemplando estrategias de mantener sobre un mismo lugar muchas viviendas, lo que común mente llamamos edificaciones o torres de apartamentos.

En estos informes bimensuales, se querrá mostrar el avance del proyecto Tayrona Primera etapa, que corresponde a un proyecto ejecutado por la constructora David Puyana URBANAS S.A.

También se busca mostrar el conocimiento adquirido a través de la practica empresarial ejecutada en este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>PAG</u>
1. OBJETIVOS	11
1.1. OBJETIVO GENERAL	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2. HISTORIA EMPRESARIAL	13
3. PILARES FUNDAMENTALES DE NUESTRA ORGANIZACIÓN	14
4. PROYECTOS QUE SE DERROLLAN EN EL MOMENTO	15
5. PROYECTO TAYRONA	17
5.1. Logo del proyecto.	17
5.2. Especificaciones Generales	17
6. CONTROL DE LA CALIDAD	22
6.1. OBJETIVO	22
6.2. ALCANCE	22
6.3. DEFINICIONES	22
6.4. RESPONSABLE	22
6.5. GUIAS GENERALES	22
6.6. DESCRIPCIÓN	23
6.6.1. ALCANCE DEL PROYECTO	23
6.6.2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.	24
6.6.3. PRODUCTOS A ENTREGAR, CONTROL DE CALIDAD E INTERVENTORIA	24
6.6.4. Actividades Básicas de Control	24
6.7. PROGRAMAS DE TRABAJO	27
6.8. PRESUPUESTO DE OBRA	28
6.9. PROCESO PARA APROBAR CAMBIOS.	28
7. SEGUIMIENTO A LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN	30
7.1. Rellenos	30
7.3. Excavación	34
7.4. Cimentación (zapatas, vigas de amarre)	35
7.5. Construcción de muros de contención	36
7.6. Muros de contención de mayores dimensiones	37
7.6.1. Cimentación del muro	37
Figura 1. Esquema del diseño del muro de contención	37

7.7. Demolición _____	40
7.8. Corte de hierro Estructural _____	41
7.9. Construcción de Loza macizas (Placa) _____	42
7.10. Construcción de rampas y escaleras _____	43
7.11. Construcción del Tanque de Almacenamiento para Agua Potable _____	44
7.12. Impermeabilización del tanque subterráneo _____	46
8. SISTEMA INDUSTRIALIZADO DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS Y PLACAS DE CONCRETO _____	47
8.1. ORIGEN: _____	47
8.2. DESCRIPCION: _____	47
8.3. COMPONENTES BASICOS DEL SISTEMA _____	47
8.4. ASPECTOS TECNICOS _____	48
8.5. ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS _____	48
8.6. LIMITACIONES _____	49
8.7. VENTAJAS _____	49
9. SEGUIMIENTO A LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL SISTEMA TRADICIONAL _____	50
9.1. Excavación para la cimentación _____	50
9.2. Cimentación (T invertida) _____	52
9.3. Redes Hidráulicas, Sanitarias, Eléctricas y Gas _____	53
9.4. Placa de antepiso _____	54
9.5. Construcción de fosos de ascensor _____	55
9.6. Construcción del elemento de apoyo de la torre grúa _____	56
9.7. Montaje de la Torre grúa _____	57
9.8. Modulación de banches _____	59
9.9. Fundida de muros estructurales o pantallas _____	61
9.10. Retiro de formaleta (Desplafonada) _____	62
9.11. Curado de pantallas o muros estructurales _____	63
9.12. Modelado de mesas _____	64
9.13. Modelado de formaleta Manoportable _____	65
9.14. Armado de refuerzo de placas de entrepiso _____	65
9.15. Fundida de placa _____	67
9.16. Retranque de placas _____	68

9.17.	Continuidad en el proceso .	68
9.18.	Conexión de redes individuales a la red principal	71
9.19.	Mampostería, Foso de ascensor y Escaleras	72
9.20.	Excavación de cajas para la red de entrega	74
9.21.	Resane y armado de refuerzo de ortogonales	75
10.	CONTROL DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001	76
	Tabla 1. Definiciones del ciclo de mejora PVHA	77
10.1.	Equipos , Materiales y Formaletas	77
10.2.	Ensayos a Compresión para el concreto	83
10.3.	Pruebas de Estanqueidad	86
10.4.	Pruebas de Presión Hidráulica (agua caliente y agua fría)	87
10.5.	Pruebas de hermeticidad (pruebas de gas)	88
10.6.	Plomo de elementos verticales como : columnas y muros de contención	89
	Figura 2. Esquema de plomos de muros estructurales	89
10.7.	Pruebas de densidad en campo	90
	10.7.1. Cono de arena y humedómetro	90
	10.7.2. Densímetro nuclear	91
10.8.	Software para control de salidas y para manejo de materiales	92
	(CONTROLBRA)	92
10.9.	Control de inventario de almacén	93
11.	CONCLUSIONES	94
12.	BIBLIOGRAFIA	95

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar las actividades de coordinación y seguimiento correspondientes al programa del Plan de Calidad de obra del Sistema de Gestión de la calidad de URBANAS S.A. durante el desarrollo de las obras de urbanismo y construcción del proyecto **TAYRONA I ETAPA**.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender e interpretar adecuadamente la estructuración del Sistema de Gestión de la Calidad establecido por URBANAS S.A., con el fin de realizar un desarrollo adecuado de las pruebas y ensayos respectivos del proceso de construcción en cada una de las actividades de la obra.
- Estudiar los requerimientos y especificaciones de las normas técnicas para un efectivo desarrollo de las pruebas y ensayos que contempla el Sistema de Gestión de la Calidad y su programa de control de calidad de obra elaborado por el director de obra.
- Coordinar el envío de las muestra de concretos, morteros, aceros, y mampostería a los respectivos laboratorios certificados. Analizar los resultados obtenidos y entregar el respectivo informe al ingeniero residente y dado el caso, apoyar las medidas correctivas a los productos no conformes que se generan por no cumplir con los estándares de calidad y especificaciones de diseño.
- Registrar en los formatos pertinentes las acciones y avances de obra, de tal manera que se evidencie el control y ejecución de las actividades de construcción estipuladas en el Plan de Calidad de la obra TAYRONA I ETAPA

- Supervisar el proceso constructivo a través del acompañamiento continuo en obra y estar atento a cualquier anomalía en el desempeño de los trabajadores y contratistas, y dar aviso oportuno al residente de obra.
- Analizar y organizar la información de los reportes de ensayos de concretos, aceros, mampostería exterior, morteros de pega, enviados por el laboratorio respectivo con el fin de rendir los informes de manera eficiente ante los departamentos de dirección de construcciones, de interventoría y ante la dirección de obra del respectivo proyecto.
- Prestar apoyo en obra, supervisando que el personal que permanezca en ella se encuentre bajo medidas de seguridad industrial, acordes a su actividad y con su debida dotación. Además, verificar que se encuentren debidamente afiliados al sistema integrado de salud y riesgos profesionales.
- Generar las planillas de pago a contratistas tipo mano de obra por concepto de seguridad social y aportes parafiscales que asume la empresa.

2. HISTORIA EMPRESARIAL



En el año 1923 el señor Alejandro Puyana Martínez, reactivo como urbanistas en compañía de hermanos y cuñados la firma sucesores de David Puyana S.A, una de las mas antiguas sociedades anónimas fundadas en Santander Colombia. Sus primeras construcciones fueron parte de las vías principales de la capital del departamento “ Bucaramanga” y la urbanización del barrio Puyana, en urbanización de barrio Puyana, en los años 30 y 40's se asocio para desarrollar el barrio Sotomayor.

A partir de 1946 se dio inicio de la campaña 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 de 1949 con los activos y pasivos de la firma Sucesores de David Puyana S.A., y los mismos socios se constituyo 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.

En la ultima década se desarrollo, dentro de estos podemos citar:

“En terrenos de la antigua hacienda de “ Cabecera Del Llano “ se desarrollo en 1995 el conjunto residencial Casa Hacienda con 53 apartamentos con las mejores especificaciones y zonas comunes.

En Cañaveral se han desarrollado varios proyectos de vivienda medio-alta, se desarrollo el urbanismo del barrio Parque cañaveral, frente a las canchas de Golf de club campestre y en 1998 se construyeron 140 viviendas en el conjunto dominado Alamos Parque.

Finalmente Urbanas tiene el gran proyecto internacional de “Ruitoque” que incluye Club de Golf, Tennis, Squiash, Hipica Recreatia y Club Náutico, conectado con la autopista Bucaramanga- Piedecuesta, 3kms delante de Floridablanca por una magnifica carretera, y en el se desarrolla una de las mejores urbanizaciones de Sudamérica. El proyecto ofrece varias alternativas dentro de las cuales se encuentran cabañas, casas y lotes.

3. PILARES FUNDAMENTALES DE NUESTRA ORGANIZACIÓN

- El desarrollo Urbanístico, basado en estudios técnicos, económicos y administrativos, para lograr un complejo armónico y racional; que se refleja en el entorno de sus proyectos, así como en la valorización de largo plazo.
- Garantía de valorización: no solamente, el producto de urbanas asegura la valorización a corto y mediano plazo, sino a largo plazo asegurando el incremento de su valor en base al desarrollo urbanístico de la zona donde se encuentra ubicado, ya que esta no tendrá cambio de uso, ni presentara deterioro del área, y siempre tendrá manejo urbanas.
- Garantía del producto: La tradición, solidez, experiencia, seriedad y permanencia de Urbanas con el respaldo para hacer mas confiable una inversión. Respecto a la historia de la empresa, su filosofía y trayectoria, es importante consultar los archivos de la compañía, para poder presentar con absoluto dominio el tema de “Urbanas como el primer promotor de desarrollo en la ciudad”.

4. PROYECTOS QUE SE DERROLLAN EN EL MOMENTO



CASA DE DON DAVID - BUCARAMANGA

Dos torres de 68 apartamentos. Áreas de 144.8, 158, 175, 248 y 299 m². Carrera 39 No 44-77 Cabecera del llano.



ARAWAK - BUCARAMANGA

Seis torres de 48 apartamentos. Áreas de 70,78 y 81m². Paralela autopista a Floridablanca frente a la estación del bosque.



TAMACÁ - BUCARAMANGA

Tres torres de 21 pisos cada una. Áreas de 86, 117, 127 y 170 m².frente a los hoyos 1, 2 y 3 del campo de Golf del Club Campestre.



SOTOMAYOR - BUCARAMANGA

Conjunto residencial de 112 apartamentos. Áreas de 90 y 99 m². Calle 42 No 28-34 Sotomayor.



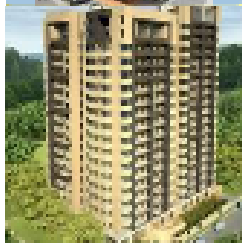
IROKA - BUCARAMANGA

Dos torres de 60 apartamentos cada una. Áreas de 99.95 y 187 m². Calle 29 No 23-46 Cañaveral. (Contiguo a la pera).



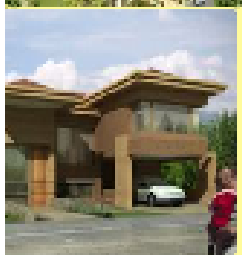
HACIENDA MAYOR - BUCARAMANGA

Conjunto residencial de 51 apartamentos. Áreas de 157 m². Calle 51 No 39-17 Cabecera del Llano.



LA CABECERA - BUCARAMANGA

Conjunto residencial de 99 apartamentos. Áreas de 99.5 y 128.38 m². Carrera 38 No 42-07 Cabecera del Llano.



LA PRADERA - BUCARAMANGA

La pradera se desarrolla con 40 lotes para casas condominiales y 58 lotes de 500 m². Ubicado en Ruitoque Condominio.



BUENAVISTA - BUCARAMANGA

En la fase II de Buenavista hay 17 lotes para casas condominiales y 24 lotes desde 370 m². Ubicado en Ruitoque Condominio.

5. PROYECTO TAYRONA

5.1. Logo del proyecto.



5.2. Especificaciones Generales

Este proyecto se compone de dos conjuntos de 240 apartamentos cada uno, independientes entre si, de 5 torres de 12 pisos, 4 aptos por piso completando por torre 48 aptos, sistemas de parqueo, servicios comunes, lobby de acceso y minimarket. Las torres con puntos fijos muy generosos tienen ascensor de alta velocidad en casa una.

Apartamentos con áreas de 78 y 86 mts², los dos conjuntos independientes 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.

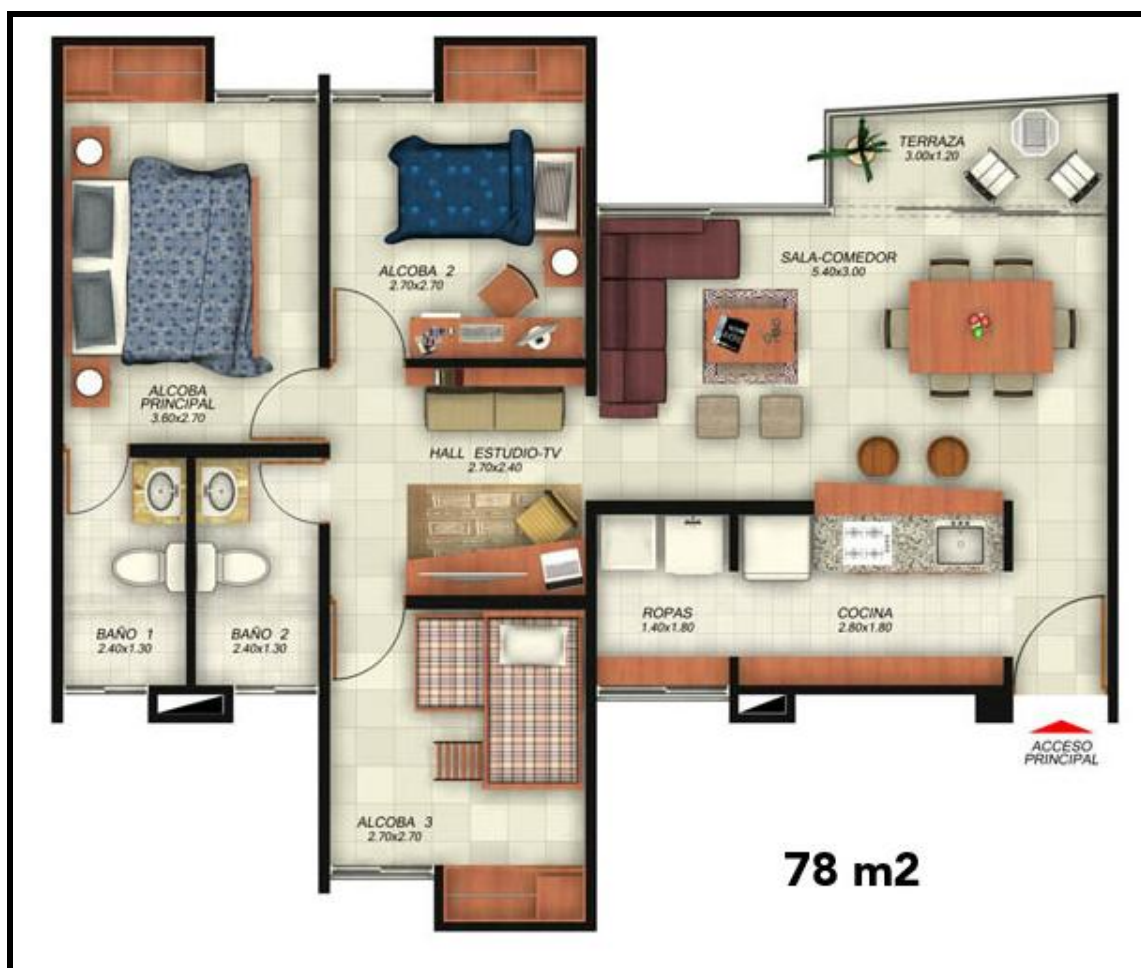
Estos apartamentos tienen un valor desde **146'000.000**



FACHADA DEL PROYECTO



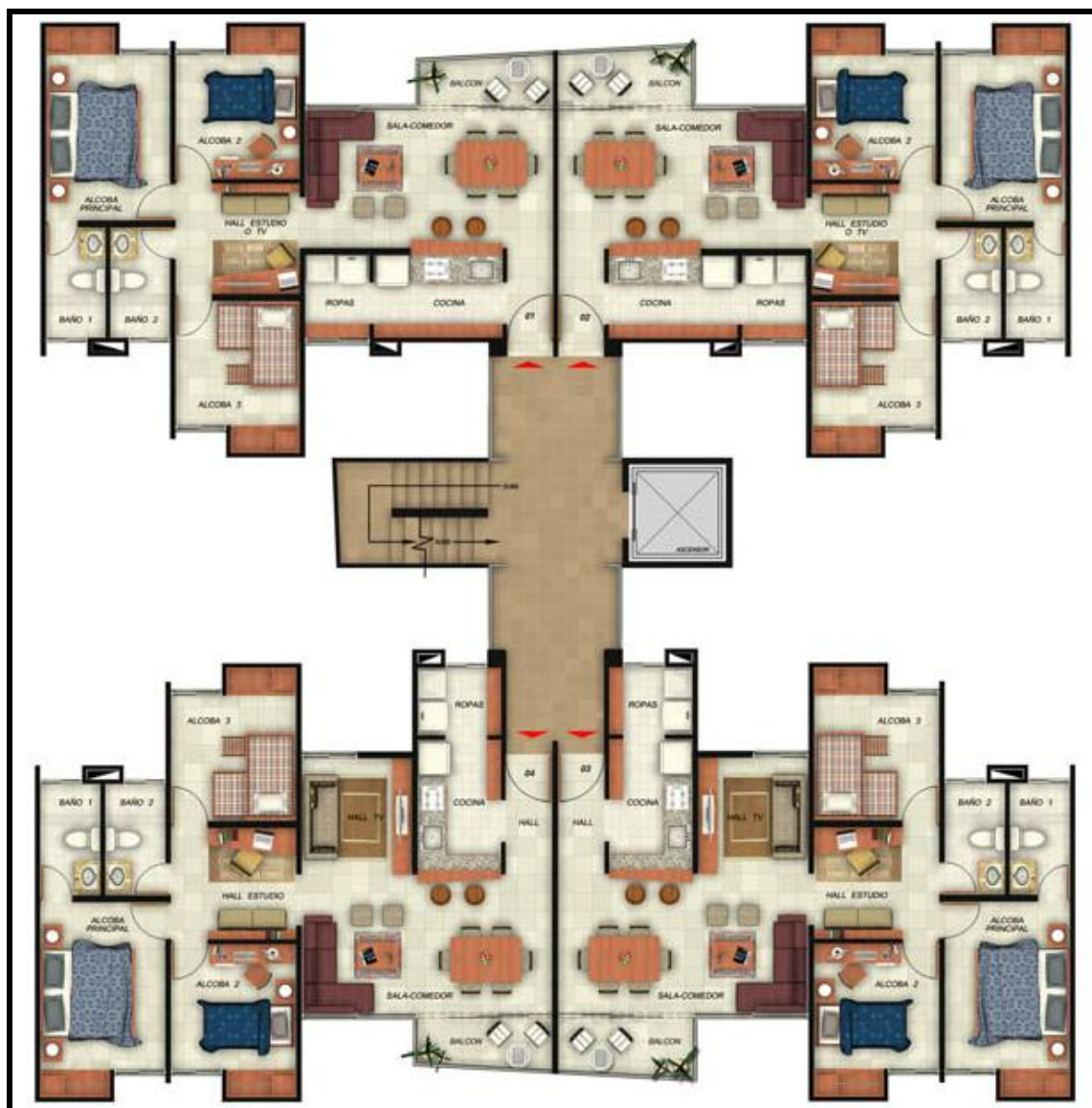
PLANTA GENERAL DEL PROYECTO



APARTAMENTOS TIPO A



APARTAMENTO TIPO B



MODELO DE PISO POR TORRE

6. CONTROL DE LA CALIDAD

6.1. OBJETIVO

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.

6.2. ALCANCE

Aplica en la Construcción de Edificaciones y/o Obras de Urbanismo de los proyectos de urbanismo.

6.3. DEFINICIONES

CALIDAD

Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

REQUISITO

Necesidad o expectativa generalmente implícita u obligatoria.

PLAN DE CALIDAD

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.

CLIENTE

Organización o persona que recibe un producto.

6.4. RESPONSABLE

DICO (Director de construcciones)	Responsable de Aprobación.
DIRO	
RESI(Director de obra e ing. residentes)	Responsable de Elaboración y de mantener actualizado el plan de calidad y los documentos asociados.

6.5. GUIAS GENERALES

- El Plan de Calidad de cada obra se realiza de acuerdo al tamaño y complejidad de la misma y los registros resultados de esta planeación se adecuan según la necesidad específica de la obra.

- Cualquier cambio que se genere en las actividades planeadas dentro de la construcción del proyecto, el equipo de trabajo de la obra, los documentos tales como estudios o diseños, programa de trabajo y presupuesto de obra genera inmediatamente la actualización del Plan de Calidad por parte del Residente o Director de la obra con la aprobación del Director de Construcciones.
- Los instrumentos de medición utilizados en la obra deben ser verificados para garantizar que oportunamente se realice la respectiva calibración.
- Las entregas parciales de los inmuebles se deben detallar definiendo el inmueble o el conjunto de inmuebles así como el tiempo definido para entregar a Casas Ltda.

6.6. DESCRIPCIÓN

6.6.1. ALCANCE DEL PROYECTO

En esta sección se describe el alcance del proyecto, incluyendo el producto, tiempo de entrega (definiendo la fecha de inicio y la fecha de entrega del proyecto), objetivos, metas e indicadores de gestión.

Para iniciar un proyecto de Construcción en URBA se han definido como requisitos mínimos la presentación de:

- Estudio de suelos
- Licencia de construcción
- Documento de seguimiento y control ambiental en caso de ser requerido
- Diseño estructural
- Diseño urbanístico y arquitectónico
- Presupuesto de obra, Análisis de precios unitarios y listado de materiales.
- Programa de trabajo
- Memorando de inicio de obra por parte de Subgerencia Administrativa y Financiera.
- Plan de calidad

Estos requisitos mínimos pueden ser modificados o eximidos solo con aprobación del Comité de Gerencia y se deja registro en el Memorando de inicio de Obra.

Es importante que el DIRO o RESI realicen el control de las Licencias de Construcción.

6.6.2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.

En esta sección se detallan:

- La estructura organizacional que se ajuste a las necesidades del proyecto y a los recursos disponibles incluyendo el tiempo y el costo.
- Identificación y asignación de responsabilidades para los cargos principales.
- Planificación y control del personal de acuerdo con las necesidades y el tiempo del proyecto y con los requisitos identificados de educación y experiencia.

6.6.3. PRODUCTOS A ENTREGAR, CONTROL DE CALIDAD E INTERVENTORIA

En esta sección se listan los productos a entregar en cada una de las actividades del proyecto, como por ejemplo Localización topográfica, mampostería y las actividades de control de la calidad que el equipo de trabajo deberá llevar a cabo para que el producto sea aceptado.

Estas actividades como también los productos a entregar deben ser mostradas en el cronograma de trabajo del proyecto y deben ser coherentes con el presupuesto de obra.

Para garantizar la calidad de los proyectos desarrollados por URBA, es necesario identificar los mecanismos de control según las especificaciones generales del proyecto y los requisitos establecidos. Dentro de las actividades a programar se establecen:

6.6.4. Actividades Básicas de Control

Para cada producto a desarrollar y las actividades definidas en este, se establece el mecanismo de control de calidad que es realizado por los funcionarios de Urbanas. URBA ha determinado Formatos de control para cada una de las actividades críticas.

Además se ha definido un anexo “**Anexo Guía Control de Calidad en Obra**” que especifica las diferentes pruebas o ensayos requeridos para cada una de las actividades que se ejecutan durante el desarrollo de un proyecto

La guía para la elaboración del programa de control de calidad contiene:

ITEM	DESCRIPCIÓN
ACTIVIDAD	Actividad para la ejecución de un proyecto
CONTROL DE CALIDAD	Exigencia establecida por las normas técnicas o por Urbanas para asegurar la calidad del producto entregado en la actividad ejecutada

FRECUENCIA		Intervalo mínimo de tiempo o cantidad para realizar las pruebas y ensayos establecidos en cada actividad
INSTRUMENTO UTILIZAR	A	Instrumentos requeridos en la obra para llevar a cabo la prueba o ensayo definida.
DOCUMENTO REFERENCIA		Documento de consulta que especifica los procedimientos o instrucciones requeridas para llevar a cabo las pruebas y ensayos establecidas para cada actividad.
REGISTRO		Documento que evidencia la realización de los controles de calidad definidos para cada una de las actividades para el desarrollo de un proyecto.
OBSERVACIONES		Cualquier otro aspecto a tener en cuenta para el control de Calidad.

Y el formato para el programa de control de calidad:

ITEM		DESCRIPCIÓN
ACTIVIDAD		Actividad particular para la ejecución del proyecto
CONTROL CALIDAD	DE	Exigencia establecida por las normas técnicas o por Urbanas para asegurar la calidad del producto entregado en la actividad ejecutada.
FRECUENCIA		Intervalo de tiempo o cantidad definida por la obra dependiendo de las características de esta, respetando los parámetros mínimos establecidos en el documento guía de control de calidad en obra.
ITEM		DESCRIPCIÓN
UBICACIÓN		Localización general de la prueba y ensayo a realizar
LABORATORIO		Cuando aplica se establece el laboratorio al que se mandaran a realizar las pruebas requeridas.
TOTAL DE PRUEBAS O CONTROLES PROGRAMADOS		Cantidad de pruebas y ensayos a realizar durante todo el desarrollo de la obra de cada control de calidad establecido, según la frecuencia anteriormente establecida.

Reuniones del Comité de Gerencia

Reunión	Comité de Gerencia
Objetivos	(a) Autorizar la iniciación del proyecto
	(b) Seguimiento general al desarrollo del proyecto

	(c) Confirmar la terminación del proyecto.
--	--

Frecuencia	(a) Antes de la iniciación del proyecto para aprobar el inicio.
	(b) Mensualmente
	(c) Según la necesidad.
Asistencia	Gerente, Primer Subgerente, ASGE, SAFI, DPLA, DICO, DIVE, INTE.
Documentación	Formato Compromisos Comité de Gerencia
Distribuir a	Acta Original SAFI

Reuniones del Comité de Obra

Reunión	Comité de Obra
Objetivos	(a) Revisar el avance del proyecto a nivel de actividades y presupuesto.
	(b) Revisar y ajustar a los diseños técnicos y arquitectónicos, cuando se requiera
	(c) Análisis de los productos no conformes presentados en la obra
Frecuencia	Quincenalmente y semanalmente cuando lo estime DICO.
Asistencia	DICO, INTE, DIRO/ RESI e invitados y DPLA cuando se requiera el numeral b.
Documentación	Acta de Reunión de Obra.
Distribuir a	DICO y SAFI

Reuniones del Comité Intermedio de programación y control de Costos

Reunión	Comité intermedio de programación y control de Costos
Objetivos	(a) Revisar el avance de la programación y la acciones a tomar
	(b) Firma de pedidos
	(c) Información de costos por parte de REIN a la obra
Frecuencia	Mensual
Asistencia	DICO, INTE, DIRO/ RESI , personal de la obra y el programador de la obra
Documentación	Acta de Reunión de Obra.
Distribuir a	DICO

Reportes.

Se enuncian los reportes oficiales que serán presentados en el desarrollo del proyecto:

Reporte	Informe de Avance de Obra
Objetivos	(a) Controlar el despliegue de las actividades del proyecto, para confirmar el programa propuesto o para aplicar acciones adecuadas encaminadas a corregir los retrasos.
	(b) Reportar a INTE el avance porcentual de la obra para alimentar el Sistema de Control de Costos.
Frecuencia	Quincenal
Responsable	DIRO/RESI
Distribuir	Original Archivo de Obra, DICO
Documento base	Programa de Obra

Reporte	Informe de Costos
Objetivos	a) Controlar los costos del proyecto para lograr la utilidad esperada.
Frecuencia	Mensual
Responsable	INTE
Distribuir	Comité de Gerencia
Documento base	Presupuesto de Obra

6.7. PROGRAMAS DE TRABAJO

En este acápite se establece el Programa de Trabajo por proyecto, para lo cual es necesario tener en cuenta:

Planificación de eventos clave	Identificar, de manera general, los eventos principales desde el comienzo hasta el final del Proyecto.
Planificación de la dependencia de actividades	Identificar las interrelaciones y enlaces lógicos entre las actividades del proyecto.
Estimación de la duración	Estimar la duración de la actividad individual en conexión con las condiciones específicas y con la disponibilidad de recursos del proyecto, teniendo en cuenta la ruta crítica del proyecto.

Desarrollo del programa	Interrelacionar el programa de eventos clave, las dependencias de actividades y su duración como base para desarrollar programas generales y detallados.
-------------------------	--

Este programa de obra se presenta según la complejidad de la obra y el DICO establece el modelo de presentación y es elaborado por el responsable de la obra.

6.8. PRESUPUESTO DE OBRA

Las actividades relacionadas con los costos representan un elemento básico en el proceso de administración y control del proyecto para lo cual se debe tener en cuenta:

Cálculo de Cantidades de Obra	Con base en los diseños arquitectónicos y de Ingeniería se hace un cálculo de las cantidades de obra a ejecutar por actividad.
Estimación de análisis de precios unitarios	Para cada una de las actividades a ejecutar se considera el costo de materiales, mano de obra, equipos y subcontratos necesarios para su desarrollo.
Elaboración de presupuesto de obra	Utilizando los datos de Cálculo de Cantidades de Obra y la Estimación de análisis de precios unitarios se elaboran los presupuestos definitivos requeridos para el proyecto, utilizando el Sistema de Presupuestos.

El presupuesto de obra que se desarrolla para los Proyectos de Construcción de URBA es responsabilidad de DPLA.

6.9. PROCESO PARA APROBAR CAMBIOS.

En este ítem se identifica y establece el procedimiento que debe ser seguido para efectuar un cambio durante el proyecto.

Los cambios a los que se refiere este numeral son: Cambios en las especificaciones de los productos ó el alcance del proyecto, plan de actividades o procesos de control de calidad del proyecto.

El procedimiento establecido es el siguiente:

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	DOCUMENTOS
1. Identificar la necesidad de cambio la cual se puede presentar en: Presupuesto de Obra, Diseños de Ingeniería (técnicos) y arquitectónicos, Programa de Trabajo o Plan de Calidad del Proyecto.	Funcionario de URBA	

2. Comunicar cambios en el Presupuesto de Obra a DPLA y evaluar las siguientes opciones: • Si es al inicio de obra y no supera el 3% del Presupuesto Global entonces realizar los ajustes necesarios • Si supera el 3% del Presupuesto Global y es posterior al inicio de obra se comunica a Comité de Gerencia para definir las actividades a seguir.	DICO, DIRO O RESI DPLA COGE	Presupuesto de Obra Presupuesto de Obra
3. Cuando se presentan cambios en los Diseños de Ingeniería y Arquitectónicos se comunica a DPLA.	DICO, DIRO O RESI	Solicitud de modificación o cambios de Diseño
4. Definir y aprobar la acción a seguir en reunión del comité de obra.	DPLA	Diseños de Ingeniería y Arquitectónicos.
5. Para cambios en el Programa de Trabajo o en el plan de calidad se reúne el comité de obra y define las acciones a seguir.	DICO	Acta de Comité de Obra, Programa de Trabajo
6. Para los casos anteriores comunicar oficialmente al Director de Obra o Profesional residente los cambios aprobados.	DICO	
7. Actualizar la documentación y registros afectados y comunicar a las partes involucradas en el cambio.	RESI	Documentos y Registros afectados, Listado Maestro del Proyecto.

7. SEGUIMIENTO A LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

A lo largo de los primeros 2 meses de la practica empresarial, he podido analizar en las etapas del proyecto Tayrona primera etapa, de propiedad de URBANAS S.A. los siguientes procesos:

En el sistema de construcción tradicional (pórtico con loza maciza), que se desarrolla para parqueaderos, los siguientes:

7.1.Rellenos

Se han establecido una serie de terrazas, destinadas a la cimentación de las torres y parqueaderos. Estas 6 terrazas oscilan entre los niveles acotados 815.5 y 826.0.

Estos rellenos cumplen con las normas colombianas, ya que su espesor, su humedad optima de compactación y su coeficiente de compactación fue siempre supervisado y revisado, por profesionales en la materia, como el ingeniero geotecnista Jaime Suarez.

Los equipos y maquinaria usada para este proceso fueron:

Maquinaria y equipos de propiedad de urbanas:

- **Minicargador** : Maquina, empleada para acercar el material (Suelo) al relleno.
- **Humedometro**: Equipo empleado por el laboratorista para corroborar el valor de la humedad optima de compactación.
- **Cono de arena**: Equipo para tomar las densidades de campo.
- **Bascula**: Equipo de medición para tomar los pesos necesarios para determinar la densidad de campo.

Maquinaria alquilada:

- **Venitin:** Maquinaria, empleada para compactar los espacios entre el relleno y el muro de contención y otros espacios estrechos.
- **Vibro compactador:** Maquinaria, empleada para compactar los rellenos que conformaron las terrazas.
- **Volquetas:** Vehículo o maquinaria, empleada para el transporte interno de Suelo, y para transportar material con destino al botadero.
- **Densímetro nuclear:** Equipo para medir la densidad del suelo y corroborar las lecturas dadas por equipos manuales.
- **Bascula:** Equipo empleado para tomar el peso en las densidades de campo.
- **Cono de arena:** Equipo para medir la densidad de campo.
- **Humedómetro:** Equipo empleado por el laboratorista para corroborar el valor de la humedad óptima de compactación.
- **Bulldózer:** Maquinaria empleada para distribuir el material a lo largo de las terrazas.
- **Moto niveladora:** Maquinaria, empleada para nivelar el material, para luego ser compactado
- **Retroexcavadora:** Maquinaria, empleada para cargar, distribuir el material de la obra, además de hacer cortes y abrir zanjas.
- **Canguro:** Equipo de compactación, que permite la fácil manipulación y llegar a espacios estrechos.





7.3. *Excavación*

Se han hecho excavaciones en zanja y a cielo abierto, en roca y en terreno natural, para poder ubicar la cimentación de los parqueaderos y la ductería correspondiente a redes hidro-sanitarias.



7.4. Cimentación (zapatas, vigas de amarre)

Este tipo de cimentación, consiste en unir columnas por medio de vigas de amarre, donde las columnas van soportadas por zapatas, que ayudan con la distribución de la carga al suelo.

- **Zapatas:** Elemento estructural, que trasmite las cargas al suelo.
- **Columnas:** Elemento vertical que absorbe la carga para transmitir las a las zapatas.
- **Vigas de amarre:** Elemento horizontal encargado de rigidizar la cimentación y de ampliar el área de distribución de carga.





7.5. Construcción de muros de contención

Son elementos estructurales, que trabajan independientes a las columnas, pero que van anclados a las vigas de amarre, normalmente en el proyecto se ven de 0.2 y 0.25 mts de espesor y de 1.5 mts a 3 mts de altura. Estas dimensiones son especificadas en los diseños.





7.6. Muros de contención de mayores dimensiones

Estos muros, son elementos estructurales de espesores elevados, que gracias a su diseño pueden soportar cargas demasiado altas al volteo. Los muros que verán a continuación, son muros que confinan las terrazas donde estarán cimentadas las torres.

7.6.1. Cimentación del muro

Esta cimentación esta compuesta de la siguiente manera, tal y como se muestra en la figura.

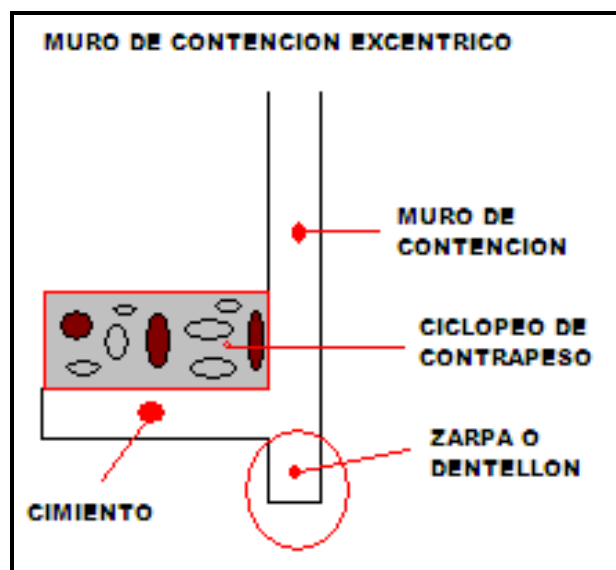


Figura 1. Esquema del diseño del muro de contención





7.7. Demolición

Se han realizado demoliciones, de columnas por cambio de diseño y por no conformidad del producto.

Los cambios de diseño, se debieron al cumplimiento de la norma, que rige la separación mínima entre vehículos dentro de un parqueadero.

La solución al inconveniente presentado, fue cambiar la geometría de las columnas, pasando de redondas a rectangulares.



7.8. Corte de hierro Estructural



7.9. Construcción de Loza macizas (Placa)

Son elementos estructurales, que se encargan de recibir las cargas y transmitir las a las vigas, para que ellas transmitan a las columnas, y estas a las zapatas, para finalmente entregarlas al suelo.

Estas lozas requieren de un acabado muy cuidadoso, por ello se implemento el plástico, como medida estratégica.

El plástico sobre los tableros, o formaleta, permite que el agua no exude del concreto y se mantenga dentro de el, para en el momento del fraguado, o reacción química, pueda suplir su necesidad de hidratación.





7.10. Construcción de rampas y escaleras

Elementos diagonales que permiten la comunicación entre placas o entre niveles distintos.

En el caso de las rampas después de la fundida, y antes del fraguado, se le realizan un tipo de dilataciones, que pueden ser de espina de pescado o verticales, para que los carros tengan mayor agarre o tracción al pasar por ellas, y para evacuar el agua de esas zonas.





7.11. Construcción del Tanque de Almacenamiento para Agua Potable

Esta actividad demanda de mucho cuidado y mucha atención, ya que las paredes y el suelo del mismo, deben quedar sellados, para que al momento de contener el agua, resista su presión y no permita que el agua se mezcle con el exterior, que en este caso, son corrientes subterráneas (nivel freático) y suelo.

Este tanque se construye, para almacenar el agua de las dos fases del proyecto, en la que me encuentro (Tayrona I) y la que le sigue Tayrona II.



7.12. Impermeabilización del tanque subterráneo

Se aplica cemento marino denso, que es un plastificante que cubre la totalidad de los poros, negando la entrada de agua al tanque, y aislando el agua almacenada de fluidos subterráneos o filtraciones, como podemos recordar este mismo producto se le aplico a los fosos de ascensor.



8. SISTEMA INDUSTRIALIZADO DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS Y PLACAS DE CONCRETO

8.1. ORIGEN:

Es un sistema de construcción de origen francés, desarrollado en 1950.

8.2. DESCRIPCION:

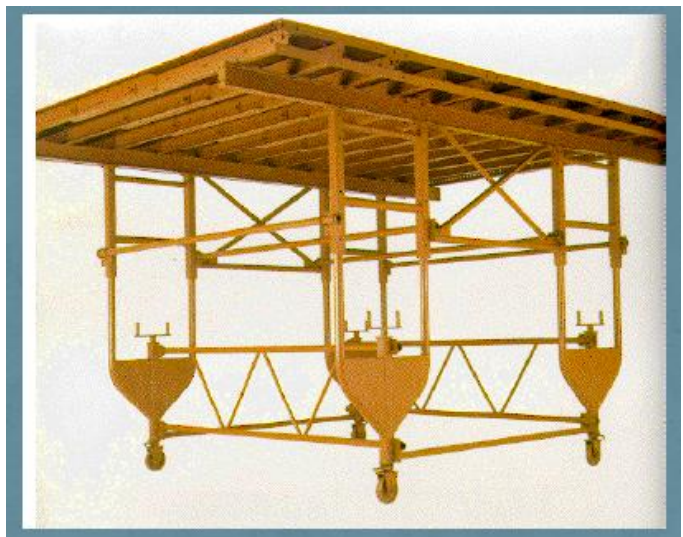
Consiste en un sistema integrado de muros y placas macizas en concreto reforzado, con formaletería de grandes dimensiones.

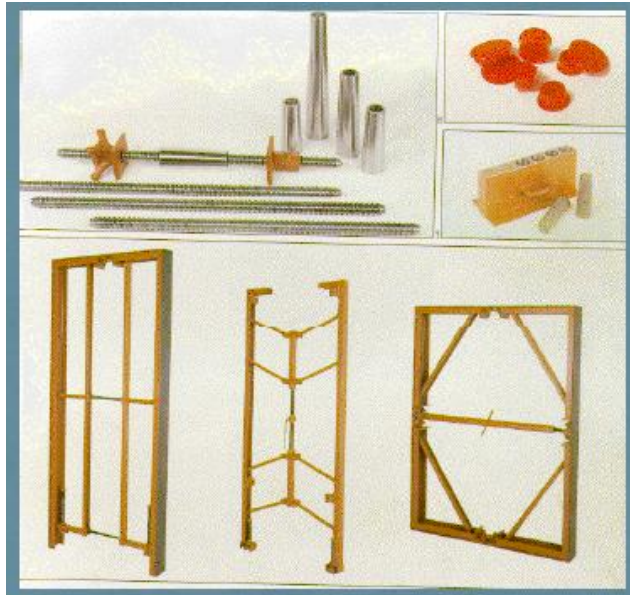
8.3. COMPONENTES BASICOS DEL SISTEMA

Este sistema esta compuesto de banches y mesas voladoras.

En donde los banches son formaletas para los muros y las mesas voladoras para las placas.

Esta formaleta tiene algunos complementos: Contraflechas, puntal estabilizador, gatos de nivelación, rodachinas, talones de muro, bordes de losa, negativos, conos, pasadores y bandas de expansión.





8.4. ASPECTOS TECNICOS

- Estructura monolítica fundida en sitio
- Excelente comportamiento sísmico
- Bajos costos
- Estructuras livianas
- Producción diaria
- Mínimos desperdicios
- Costos y duración altamente predecibles
- Dimensiones normalizadas
- Baja utilización de mano de obra calificada
- Sencillez en la operación
- Calidad en texturas y acabados del concreto

8.5. ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS

- Concepción inicial del proyecto
- Industrialización
- Repetitividad
- Simplicidad
- Modificaciones arquitectónicas
- Luces libres
- Variaciones en fachadas

8.6. LIMITACIONES

- Luces libres
- Detalles arquitectónicos
- Sobrecostos por variaciones
- Modificaciones por usuarios
- Tamaño del proyecto
- Utilización de grúa torre

8.7. VENTAJAS

- Rapidez de construcción
- Rendimientos controlados
- Determinación del ritmo del proyecto
- Construcción de solo elementos estructurales
- Bajos desperdicios
- Costos controlados y predecibles
- muros de bajos espesores
- Colocación de instalaciones en muros y placas de concreto
- Ausencia de columnas
- Estructuras livianas
- Excelente comportamiento sísmico
- Bajos costos de acabados
- Fácil control de calidad
- Resistencia al fuego
- integridad estructural – bajos costos en el mantenimiento

9. SEGUIMIENTO A LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA Y LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL SISTEMA INDUSTRIALIZADO

A lo largo del segundo y tercer meses de mi practica empresarial, comprendido entre el 24 de mayo, al 24 de julio, he podido analizar en las etapas del proyecto, de propiedad de **URBANAS S.A.** los siguientes procesos:

En este proyecto se ha utilizado el sistema industrializado de construcción para las torres. En este sistema he podido observar, los siguientes procesos:

9.1. Excavación para la cimentación

Después de haber conformado el relleno, demarcamos con cal, y excavamos teniendo cuidado de no desgarrar el geotextil.





9.2. Cimentación (*T invertida*)

La cimentación del sistema constructivo (industrializado), consiste en unas vigas de amarre en forma de T invertida, que va soportado sobre un concreto de limpieza de 1500 Psi o 2500 Psi.





9.3. Redes Hidráulicas, Sanitarias, Eléctricas y Gas

Son las redes de suministro y desagüe de los apartamentos.
Estas redes fueron contempladas en PAVCO y tubería galvanizada (para gas).

Se pueden distinguir de la siguiente manera:

Agua caliente : tubería blanca delgada (1/2 pulgada “CPVC)

Agua fría : tubería blanca gruesa (1/2 pulgada)

Gas : tubería galvanizada





9.4. Placa de antepiso

Son lozas macizas con concreto reforzado de 3000 Psi o 21 Mpa
Estas lozas tienen espesores entre 10 y 12 cm de espesor.





9.5. Construcción de fosos de ascensor

Estructura de concreto compuesta de pantallas reforzadas, fundidas con concretos que tienen resistencia a la compresión de 4000Psi o 28 Mpa.





9.6. Construcción del elemento de apoyo de la torre grúa

Este elemento, es un pórtico con entrega de carga a través de caisson de concreto con profundidad entre 5.50 y 6.5 m de longitud.





9.7. Montaje de la Torre grúa

La Torre grúa, que va a prestar sus servicios en **Tayrona I**, es de propiedad de **URBANAS S.A** es construida por **POTAIN**.

La capacidad de carga de la torre grúa es de 1.2 ton en punta, teniendo como medidas longitudinales de cuerpo 30 m y de brazo 50 m.







9.8. *Modulación de banches*

En esta parte del proceso, es donde se cuadran las formaletas a las medidas especificadas.





9.9. Fundida de muros estructurales o pantallas

Estos elementos estructurales, son fundidos con concretos de esfuerzos a la compresión de 4000 Psi o 28 Mpa.



9.10. Retiro de formaleta (Desplafonada)

Se liberan los banches o formaletas, y se chequea que todo quede de excelente calidad.





9.11. Curado de pantallas o muros estructurales

Se aplica suficiente agua a los elementos fundidos, con el fin de saturarlos al punto donde el concreto se mantenga hidratado en su tiempo de frague.



9.12. Modelado de mesas

En esta parte del proceso, igual que con los banchos, es donde se cuadran las mesas o formaletas a las medidas especificadas.



9.13. Modelado de formaleta Manoportable

En esta parte del proceso, igual que con los banches, es donde se cuadra la formaleta a las medidas especificadas, este tipo de formaleta se emplea en la torre dos.



9.14. Armado de refuerzo de placas de entrepiso

Se ubica la malla electrosoldada inferior, luego se distribuyen las redes hodrosanitarias, eléctricas y de gas, para luego cerrar con la malla electosoltada superior.







9.15. Fundida de placa

Después de armar el refuerzo y poner las diferentes redes, se procede a fundir los elementos (placas) con concreto de 3000 Psi de esfuerzo a la compresión.





9.16. Retranque de placas

Para evitar flexiones en los elementos, y problemas de geometría, se retrancan las placas con cerchas y párales, por un tiempo estimado, con el fin de ayudarle a sostener la carga mientras el concreto adquiere su máxima resistencia.



9.17. Continuidad en el proceso .

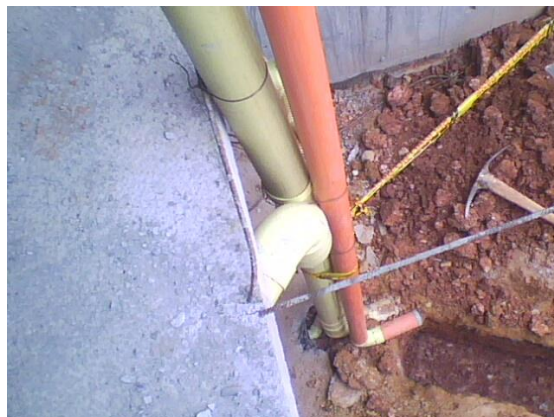
El sistema industrializado, es un proceso repetitivo de actividades engranadas entre si.

En el proyecto Tayrona primera etapa, se han manejado tiempos de ejecución de obra bastante exigentes, en donde diariamente hay que fundir 2 apartamentos, lo que demanda de mucha concentración y unión en el grupo de trabajo.





9.18. Conexión de redes individuales a la red principal



9.19. Mampostería, Foso de ascensor y Escaleras





9.20. *Excavación de cajas para la red de entrega*



9.21. Resane y armado de refuerzo de ortogonales





10. CONTROL DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001

Actualmente, la norma ISO es utilizada por las diferentes organizaciones empresariales para implementar sistemas competitivos asociados con la calidad enfocados, exclusivamente en la realización de productos o servicios para satisfacer las necesidades de sus clientes. Asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en la fabricación de un producto o servicio operan dentro de las características previstas para un buen desempeño. Por eso la normalización es el punto de partida en la estrategia de la calidad, para alcanzar la posterior certificación de la empresa posicionándola en un mejor estatus a nivel competitivo.

La ISO publicó en 1987 las normas de la serie 9000, estas normas que estaban destinadas a ayudar a las empresas a desarrollar un programa y una estructura de calidad, se convirtieron prácticamente en un requisito de comercio global, al implantar un lenguaje unificado de calidad en el mundo entero.

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, ya que es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país

Tabla 1. Definiciones del ciclo de mejora PVHA

PLANEAR	Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
HACER	Hacer lo planificado. (Implementar los procesos)
VERIFICAR	Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos del producto, e informar sobre los resultados.
ACTUAR	Si la verificación arroja resultados que indiquen que hay que llevar a cabo acciones, se toman las acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

10.1. Equipos , Materiales y Formaletas

El control y suministro de materiales esta a cargo del almacenista de obra, quien por medio de su auxiliar, hace entrega en horarios estipulados por la dirección de la obra.

Primera entrega : **7:00 am – 8:00 am**

Segunda entrega: **1:00 pm – 2:00 pm**

Dichos materiales están inventariados y debidamente almacenados, para garantizar el buen estado de los mismos.

Constantemente el residente de interventoría aprueba la entrega de materiales, por medio del sistema interno. En compañía del auxiliar de calidad, verifican y registran el estado de los materiales en los debidos formatos de obra.



Cucarachas – Chapetas



Corbatas



Tensores



Allanadora o helicóptero



Estribos



Estribos



Cizalla



Escoba de esparto



Chipa de alambre Negro



Lazo



Formaleta simons



Fumigadora o cacorro



Ladrillos H10



Gancho para pájaras



Bujes o pasantes



Porra, nivel , balde, cimbra



Vibrador



Martillo neumático



Compresor



Cerchas



Bomba Estacionaria



Pájara



Mesa



Tubería eléctrica



listones de madera, doble tabla



Guantes de carnaza



Formaleta para escaleras



Sikatop -



Cal y Cemento



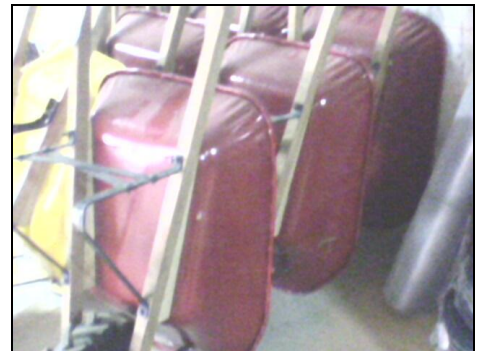
Brocha y porra



Barra- maso - Paladraga



Pala cuadrada



Carretilla



Lazo cableado de media tensión



Tubería de 16"



Gondolas

10.2. Ensayos a Compresión para el concreto

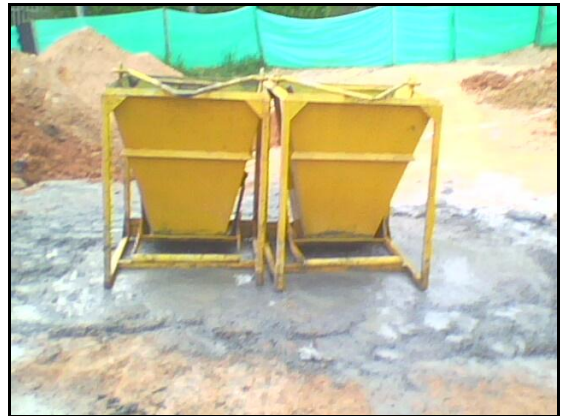
Se toman 10 parejas de cilindros por cada 40m³ de concreto, cada 200 mL o por cada día de fundida, teniendo en cuenta que cada pareja corresponde a una edad diferente. Estos ensayos se rigen bajo la norma **NTC 673/00**.

Las edades estipuladas en el manual de construcciones de URBANAS S.A., muestran resultados de compresión a los **3, 7, 14, 28** y se deja una pareja de testigo a los 56 para en caso de tener dudas o dificultades con la resistencia se pueda ratificar la decisión de demolición.

En obra se maneja de la siguiente manera:

1. Una vez llegue el mixer de concreto, se agita el trompo para asegurar uniformidad en la mezcla (5 min).
2. El Auxiliar de Calidad o en su defecto el inspector de Obra, verifica que la remisión traiga escrita las especificaciones solicitadas.
3. El tomador de muestra realiza el ensayo de cono, para tomar el asentamiento o slum (tres capas de 25 golpes cada una).
4. El Auxiliar de calidad o en su defecto el ingeniero residente, aprueba la mezcla con respecto al asentamiento arrojado en campo.
5. Se descarga el mixer ya sea en el elemento, góndola, plástico ...







10.3. Pruebas de Estanqueidad

Dichas pruebas realizadas para verificación de estanqueidad de la tubería sanitaria, están regidas por la **NTC 1500** y se realiza de la siguiente manera:

- Taponar la tubería en la salida del bajante o punto de entrega de la araña al bajante.
- Cargar o llenar la tubería de agua
- Se pone una marca sobre el espejo de agua, para tener una referencia de altura.
- Verificar que por ninguno de los pegues este brotando agua (después de 24 horas)
- Verificar que el agua este un milímetro por debajo, igual o un milímetro por encima de la marca.
- Se procede de a descargarla o liberar el agua
- Se taponan todos los tubos





10.4. Pruebas de Presión Hidráulica (agua caliente y agua fría)

Esta prueba se rige por la norma NTC 1500, donde especifica que la presión de prueba es de 1000 Kpa, equivalentes a 145 Psi.

Dichas pruebas se realizan de la siguiente manera:

- Se tapona la salida de la araña.
- Se instala el manómetro y una llave de paso o válvula para el cierre.
- Se carga la tubería de agua, con una bomba llevando la presión a un valor superior a 145Psi.
- Se verifica la presión a las 2 horas y se aprueba con la segunda verificación a las 4 horas.
- La presión a las 4 horas debe tener el valor igual o muy cercano al inicial.



10.5. Pruebas de hermeticidad (pruebas de gas)

Esta prueba se rige por la norma NTC 1500, donde especifica que la presión de operación en la tubería es de 13.8 Kpa o 2 Psi y la presión mínima de ensayo es de 34,5 Kpa o 5 Psi. Dichas pruebas se realizan de la siguiente manera:

- Se tapona la salida de la araña.
- Se instala el manómetro para hermeticidad y una llave de paso o válvula para el cierre.
- Se carga la tubería de aire, con una bomba llevando la presión a un valor superior a 34,5 Mpa.
- Se verifica la presión a la hora y se aprueba con la segunda verificación a las 2 horas.
- La presión a las 2 horas debe tener el valor igual o muy cercano al inicial.

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**.

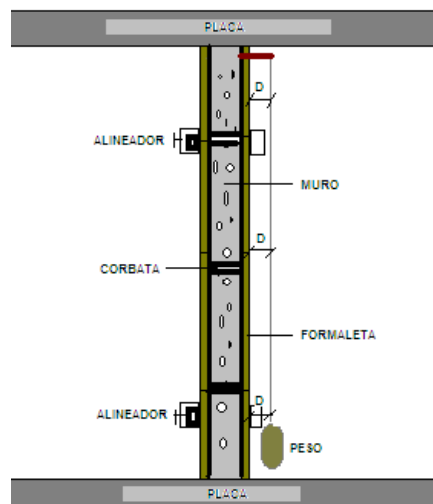


10.6. Plomo de elementos verticales como : columnas y muros de contención

Esta actividad la realiza constantemente el inspector de obra, los ingenieros residentes y algunas veces el auxiliar de calidad.

Consiste en :

- Revisar que la formaleta se encuentre completamente lisa, que no tenga ondulaciones.
- Se coloca un gancho en la parte superior de la formaleta, de forma que se pueda suspender un peso con un alambre o pita, para dar punto de referencia.
- Se toma medida en la parte superior, en la mitad y en la parte inferior, y sus tres medidas deben ser iguales o con un margen de error de 1 milímetro.



La distancia **D** es igual en los 3 puntos

Figura 2. Esquema de plomos de muros estructurales

10.7. Pruebas de densidad en campo

Estas pruebas se toman aleatoriamente en los rellenos que conforman las terrazas, para determinar la humedad optima de compactación, la densidad del suelo y la capacidad de carga.

En la obra se han utilizados dos métodos:

10.7.1. Cono de arena y humedómetro

El procedimiento consiste en:

- Retirar una capa de 10 cm de suelo con el molde redondo
- Se pesa el cono con la arena
- Se llena el agujero con la arena del cono
- Se vuelve a pesar el cono
- Se pesa un platon limpio
- Se pesa el platon con la arena que se extrae del agujero
- Se toma un poco de muestra de suelo y se introduce en el humedometro
- Se le agrega un poco de cal viva
- Se introducen unas esferas de plomo
- Se ajita el humedometro hasta obtener el resultado en el reloj



10.7.2. Densímetro nuclear

Es un equipo digital utilizado para hallar la densidad de campo. El procedimiento es el siguiente:

- Se enciende el densímetro
- Se calibra
- Se ubica en una parte nivelada
- Se perfora el suelo mas o menos una profundidad de 30cm
- Se incerta en el suelo la barilla sensora del densímetro
- Se activa el equipo para que haga el conteo
- Se registran los datos reportados como : densidad humeda, densidad seca, Porcentaje de humedad y porcentaje de compactación.
- Antes de esto se verifica el proctor del material, para saber a que suelo se le hace el ensayo. Si es un suelo arenoso, arcilloso, para que el haga el comparativo.

Cuidados de trabajo:

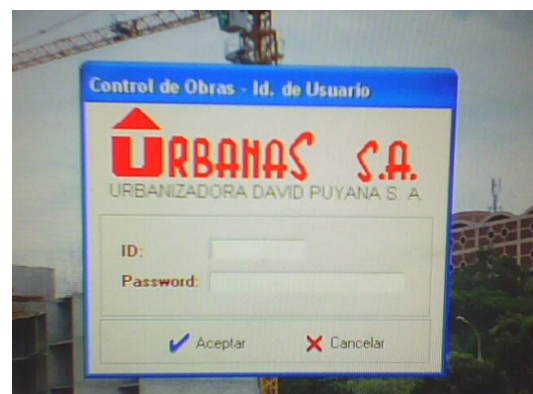
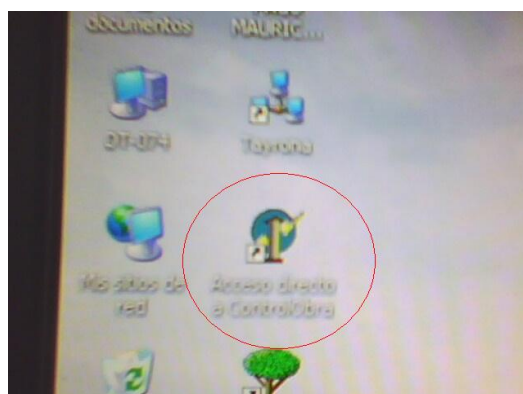
Una vez encendido el equipo, el operador debe estar a 8 m de distancia del equipo, pero si esta con el dosímetro se puede a 3 m a 5 m (no hay registro fotográfico del dosímetro pues **URBANAS S.A** no posee dichos equipos).

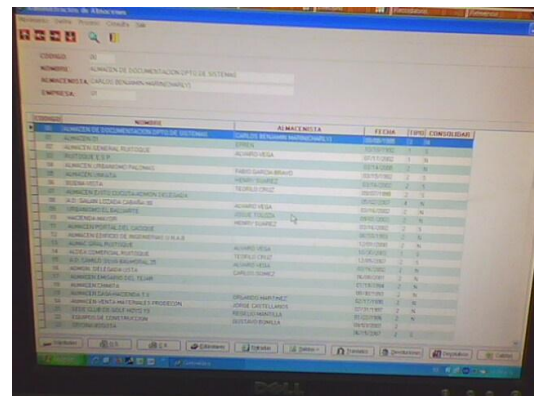
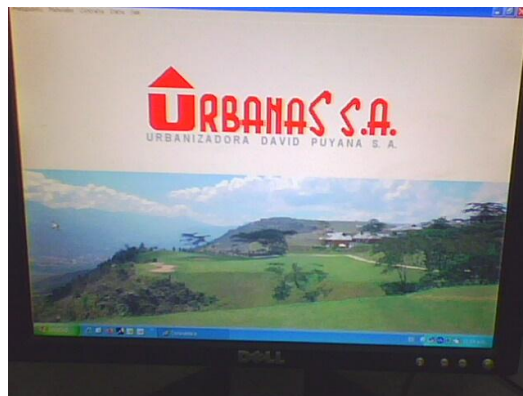
El riesgo que corre el operador si no acata las indicaciones, es que con el tiempo puede aparecer cáncer en el cuerpo, pues el equipo contiene Americio y cesio que en radiación afectan las células de los huesos y del cuerpo.





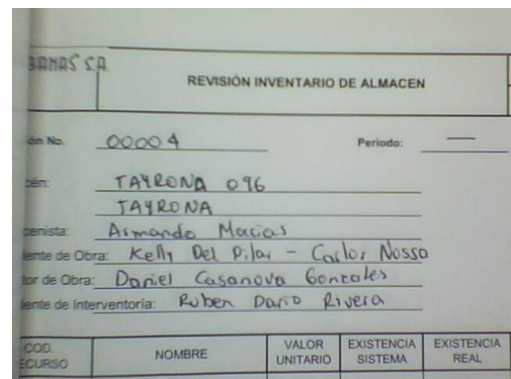
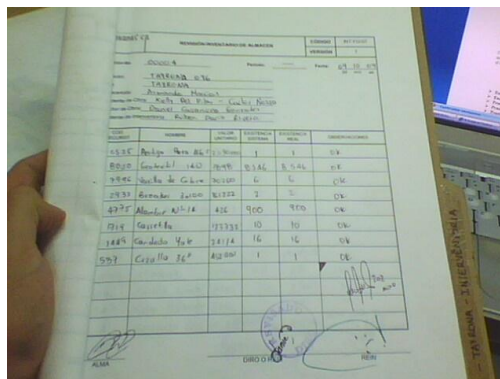
10.8. Software para control de salidas y para manejo de materiales (CONTROLOBRA)





10.9. Control de inventario de almacén

Se hace a través de un formato, en el cual se verifica que la existencia del almacén reportada en el control obra sea la misma al real.



Este formato lo diligencia el auxiliar de calidad, lo revisa el director de la obra, lo revisa el almacenista y el residente interventor es quien verifica nuevamente en el sistema que lo diligenciado en el formato, coincide con el sistema anteriormente mencionado.

11. CONCLUSIONES

- Durante el tiempo de la practica, siempre se conto con un porcentaje del **98%** en el avance de calidad, lo que refleja el dominio de las normas referentes a lo supervisado.
- Las resistencias del concreto fueron enviadas siempre a concreservicios y a la *Universidad Pontificia Bolivariana* como laboratorios certificados por el **ICONTEC**, y durante la practica no hubo complicaciones en la resistencia de los casi 3000 ensayos enviados.
- En las auditorias del **ICONTEC** y de **URBANAS S.A.**, se mostró el dominio de la **NORMA ISO**, ayudando así a la recertificación de la empresa.
- Teniendo en cuenta, que en la obra Tayrona de URBANAS S.A. se manejaron los dos sistemas constructivos mas usados (tradicional e industrializado), se dejo una evidencia documental y fotográfica ejemplar, en donde el sistema de gestión de calidad funciona al 99%.
- Según los resultados de los ensayos hechos durante el proyecto, muestran la calidad del material suministrado por la empresa concretera CEMEX, ya que sus resistencia siempre superaron los porcentajes mínimos a 28 días.
- Como se pudo observar en este documento, URBANAS S.A. construye con calidad, para satisfacer las necesidades de sus clientes.

12. BIBLIOGRAFIA

- NOSSA CAVANZO, Carlos Augusto, Ing. Residente de obra. Floridablanca: Libreta de apuntes, 2010.
- PROYECTO TAYRONA. URBANAS S.A., Manual de Calidad